Dr. Peter Graf

Taschenbuch zum Mineralbestimmen

Mit zwei farbigen Tafeln
und vielen Textbildern

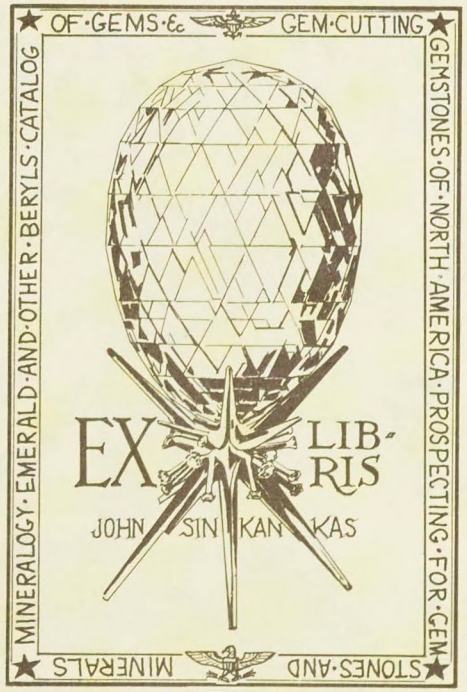
Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Dr. Peter Graf

Taschenbuch zum Mineralbestimmen

Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde
Franckh'sche Verlagshandlung · Stuttgart

cat
gen 11/3/84
PLB



Taschenbuch
zum
Mineralbestimmen

Dr. Peter Graf

Taschenbuch zum Mineralbestimmen

Eine Anleitung, nach der auch der Nichtfachmann bei Spaziergängen oder bei Besichtigung von Sammlungen sich selbst unter Anwendung der einfachsten Hilfsmittel Aufschluß über Namen, Art und Verwendbarkeit eines Steines schaffen kann

Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart

Taschenbuch
zum
Mineralbestimmen

JSL
RTL010790

Taschenbuch

zum

Mineralbestimmen

Von

Dr. Peter Graf

Mit zahlreichen Abbildungen
und zwei farbigen Tafeln

Zweite Auflage
11. bis 14. Tausend

Franckh'sche Verlagshandlung / Stuttgart
1928

Alle Rechte,
besonders das Übersetzungsrecht,
vorbehalten

Gesetzliche Formel für den Rechtsschutz in
den Vereinigten Staaten von Amerika:
Copyright by
Franckh'sche Verlagshandlung
Stuttgart

Druck von Holzinger & Co., Stuttgart

Inhaltsverzeichnis

Mineral oder Gestein? 7

Wie bestimmt man ein Mineral? 7

Gang der Mineralbestimmung 8

1. Gruppe: Härte 0 bis 2, das Mineral läßt sich mit Gips oder dem Fingernagel ritzen 12

2. Gruppe: Härte über 2 bis 3, das Mineral kann mit Kalkspat oder einer Kupfermünze geritzt werden, aber nicht mehr mit Gips oder dem Fingernagel 22

3. Gruppe: Härte über 3 bis 4, das Mineral läßt sich mit einem Messer oder mit Flußspat ritzen, aber nicht mehr mit Kalkspat oder Kupfermünze 42

4. Gruppe: Härte über 4 bis 5, das Mineral läßt sich mit Apatit oder Glas ritzen, aber nicht mehr mit einem Messer oder Flußspat 56

5. Gruppe: Härte über 5 bis 6, das Mineral läßt sich mit Feldspat ritzen, aber nicht mehr mit Glas oder Apatit 63

6. Gruppe: Härte über 6 bis 7, das Mineral läßt sich mit Quarz ritzen, aber nicht mehr mit Feldspat 81

7. Gruppe: Härte über 7 bis 8, das Mineral läßt sich von Quarz nicht mehr ritzen, kann aber noch von einer Feile beeinflußt werden. Diese Minerale zeigen alle keinen Metallglanz . . . 91

8. Gruppe: Härte über 8 bis 10, das Mineral widersteht selbst der Einwirkung der Feile 95

Die Kristallformen 96

Mineral oder Gestein?

Erweckt draußen in der Natur, im Feld, auf der Straße oder auch in einer Sammlung ein Stein unser Interesse, so daß wir gern näheres von ihm wissen möchten, dann ist oft eine Antwort nicht leicht zu geben, denn in den meisten Fällen gibt sich uns ein Stein nicht gleich durch seine äußere Gestalt und Erscheinung einwandfrei zu erkennen. Greifen wir einen Stein vom Boden auf, dann müssen wir ihn zunächst daraufhin prüfen, ob er ein einheitlicher Körper ist, oder ob er aus einem Gemenge verschieden gearteter Teile besteht. Wenn das Auge diese Frage nicht klar beantworten kann, dann muß eine Lupe zu Rate gezogen werden. Die Lupe ist also eins der Werkzeuge, die der Mineralbestimmer bei sich führen muß. Ist der Stein einheitlicher Natur, dann hat man in der Regel ein Mineral vor sich, ist er aber aus verschieden gearteten Teilen zusammengesetzt, dann handelt es sich stets um ein Gestein.

Wie bestimmt man ein Mineral?

Ein Mineral ist jeder einheitliche, feste (von den wenigen Ausnahmen ist nur das flüssige Quecksilber zu erwähnen) unorganisierte Körper, der auf natürliche Weise, also nicht durch menschliches Zutun, entstanden ist. Jedes Mineral läßt eine Gesetzmäßigkeit in Gestalt und Eigenschaften erkennen. Die Gestalt der meisten Minerale ist bei ungestörter Ausbildung eine streng gesetzmäßige, sie werden von ebenen Flächen begrenzt, die ganz bestimmte Winkel miteinander bilden. Ein so ausgebildetes Mineral nennt man Kristall. Hand in Hand mit der äußeren Kristallform gehen andere Gesetzmäßigkeiten, wie Spaltbarkeit, Elastizität, optisches Verhalten, Ausdehnungsfähigkeit und zum Teil auch das chemische Verhalten. Man wird also ein Mineral bestimmen können, wenn man es auf alle oder doch möglichst viele dieser Eigenschaften geprüft hat.

Wie das zu bewerkstelligen ist, soll hier in wenigen, kurzen Ausführungen gesagt sein. Zur Feststellung der Kristallform ist eine genaue Kenntnis der sechs verschiedenen Kristallsysteme notwendig. Da der Nichtfachmann diese Kenntnis unmöglich besitzt, ist als Anhang eine Übersicht über die Kristallsysteme gegeben, die durch ihre zahlreichen Abbildungen jedem verständlich sein wird. Zur Messung der Winkel, die in manchen Fällen vorgenommen werden muß, bedient man sich eines Winkelmessers (Abb. 1 u. 2), auch Goniometer genannt. Diese Übersicht ist stets zu Rate zu ziehen, wenn ein Mineral gut erkennbare Kristallform besitzt. In den meisten Fällen sind die Minerale nur unvollkommen auskristallisiert, verzerrt, verstümmelt oder durch Hindernisse in ihrem Wachstum beeinträchtigt

worden, so daß oft ganz andere Formen zustande gekommen sind, als sie bei dem Mineral zu erwarten waren. Auch die Fälle sind nicht selten, in denen Vorgänge in der Natur ein Mineral in ein anderes verwandelt haben, das dann in der ihm sonst ganz fremden Form des ersten Minerals auftritt. Aus all diesen Gründen kann der Kristallform bei unseren Bestimmungen keine ausschlaggebende Rolle eingeräumt werden, obgleich sie bei jedem Mineral mit angegeben ist.

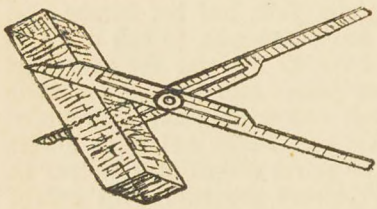


Abb. 1

Bei dem

Gang der Bestimmung

prüft man das Mineral zunächst 1. auf seine Härte. Die Mineralogie unterscheidet 10 Härtegrade, für unsere Zwecke genügt jedoch eine Einteilung in 8 verschiedene Härtegruppen. Hat man das zu bestimmende Mineral in die ihm zukommende Gruppe eingereiht, dann unterscheidet man weiter, ob es 2. Metallglanz zeigt oder nicht. Dann kommt 3. die Farbe des Striches in Betracht, den das Mineral bei starkem Reiben auf einer rauhen Porzellanplatte hinterläßt, dann 4. die Eigenfarbe, 5. Durchsichtigkeit, 6. Art des Glanzes, 7. Kristallform, Spaltbarkeit, Bruch, Biegsamkeit, Sprödigkeit usw., 8. Verhalten vor dem Lötrohr, 9. gegenüber Säuren oder Laugen und 10. endlich das spezifische Gewicht. Meist genügt es schon, einige dieser Eigenschaften festzustellen, um ein Mineral einwandfrei bestimmen zu können, oft ist aber auch eine genaue Untersuchung aller dieser Merkmale notwendig. Der Mineralbestimmer muß also über eine ganze Anzahl Hilfsmittel verfügen, wenn er seine Aufgabe in allen Fällen befriedigend lösen will. Bei der in diesem Buche gegebenen Anleitung zum Mineralbestimmen ist zur Erleichterung jede Untersuchungsart unberücksichtigt gelassen, die eine gewisse Übung und vorausgegangene Schulung erfordert oder Fachkenntnisse voraussetzt. Es soll an der Hand dieses Buches auch dem möglich sein, ein Mineral zu bestimmen, der sich vorher noch nicht damit beschäftigt hat. Deshalb sind auch die Werkzeuge, die der Mineralbestimmer mit sich führen und bei einer häuslichen Untersuchung anwenden muß, auf ein Mindestmaß und auf größte Einfachheit beschränkt.

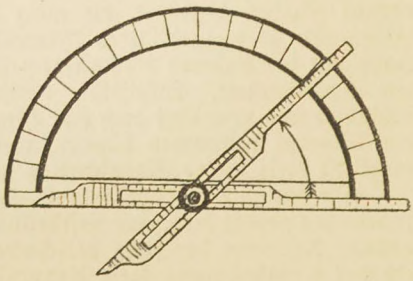


Abb. 2

Prüfung auf die Härte: In der mineralogischen Härteskala bedeutet 1 die Härte von Talk, 2 die von Gips, 3 Kalkspat,

4 Flußspat, 5 Apatit, 6 Feldspat, 7 Quarz, 8 Topas, 9 Korund und 10 Diamant. Wer sich diese Minerale, oder wenigstens die 8 ersten, verschaffen kann, besitzt also ein einwandfreies Mittel zur Härtebestimmung fast aller in der Natur vorkommenden Minerale. Die hier genannten Zahlen bedeuten aber nur Grenzwerte und haben daher mehr theoretische Bedeutung. Für die praktische Untersuchung kommen die zwischen diesen Grenzwerten liegenden Gebiete in Frage, und für ihre Bestimmung bedienen wir uns auch einfacherer Hilfsmittel, als es die Glieder der vorgenannten Härtereihe sind. Wir teilen die Mineralien ein in Gruppe 1, Härte 0—2, sie lassen sich alle durch Gips oder mit dem Fingernagel ritzen. Gruppe 2 (Härte über 2—3) lassen sich durch Kalkspat oder eine Kupfermünze ritzen, aber nicht mehr mit dem Fingernagel. Gruppe 3 (Härte über 3—4) lassen sich mit Flußspat oder mit einem Messer ritzen, nicht mehr von einer Kupfermünze. Entsprechend lassen sich ritzen die Minerale der Gruppe 4 (Härte über 4—5) mit Apatit oder Fensterglas; Gruppe 5 (Härte über 5—6) mit Feldspat; Gruppe 6 (Härte über 6—7) mit Quarz; Gruppe 7 (Härte über 7—8) mit einer Feile; Gruppe 8 (Härte über 8—10) nicht mehr mit einer Feile. Bei der Feststellung der Härte muß man aber darauf achten, daß einzelne Minerale verschiedene Härte zeigen können, entweder auf verschiedenen Kristallflächen oder auch auf einer Fläche nach verschiedenen Richtungen. Solche Minerale werden im allgemeinen der niedrigsten Härtegruppe zugezählt, die an ihnen nachgewiesen werden kann. Eine scharfe Trennung ist mit diesen Mitteln nicht immer erreichbar. In zweifelhaften Fällen muß daher zur Bestimmung des Minerals in den beiden in Frage kommenden Gruppen nachgeschlagen werden.

Bei der weiteren Unterscheidung nach dem Glanz trennt man Minerale mit Metallglanz von solchen ohne Metallglanz, bei diesen können dann wieder verschiedene Unterschiede gemacht werden. Bei der Beurteilung der Farbe muß man darauf achten, daß nicht durch die Verwitterung eine Änderung an der Oberfläche des Minerals eingetreten ist, bei den metallglänzenden täuscht auch oft eine bunte Anlauffarbe. In solchen Fällen ist die Farbe des frischen Bruches die rechte. Abweichend von ihr ist in vielen Fällen die Farbe des Striches, den man bei kräftigem Reiben des Minerals auf einer rauhen Porzellanplatte (also ohne Glasur) erhält. Ein solches Porzellantäfelchen in der Größe etwa einer Streichholz- bis Zigarrettenschachtel gehört zu den notwendigen Hilfsmitteln des Mineralbestimmers. Die Spaltbarkeit prüft man mit dem Taschenmesser, indem man versucht, kleine Stücke von dem Mineral loszutrennen. Bei vollkommener Spaltbarkeit wird man dünne Blättchen abheben oder ganz glatt begrenzte Stückchen absprengen können. Zeigen die losgebrochenen Stücke aber überhaupt keine glatten Begrenzungsflächen, dann kann von Spaltbarkeit keine Rede mehr sein.

Neben diesen einfachsten Hilfsmitteln, die man stets bei sich führen kann, ist es bei vielen Mineralen notwendig, das Verhalten vor dem Lötrohr und das chemische Verhalten zu prüfen. Diese

Prüfungen sind nur daheim oder in einem Laboratorium möglich. Für die Lötrohrprobe braucht man neben einem Lötrohr (Abb. 3) noch eine feine Zange mit Platinspitzen, mit der man bei der Untersuchung auf Schmelzbarkeit oder Flammenfärbung einen Splitter des zu untersuchenden Minerals in die Lötrohrflamme halten kann, ferner ein Stück Holzkohle, in die man mit dem Taschenmesser ein kleines Grübchen kratzt, in das man Splitter oder besser in einem Achatmörser zerriebenes Pulver des zu untersuchenden Minerals bringt. Die Lötrohrflamme kann mit Hilfe eines Gas-Bunsenbrenners oder einer Öllflamme erzeugt werden. Bei dem Bunsenbrenner werden die für den Luftzutritt bestimmten Öffnungen verklebt und in den Brenner ein Eisenrohr eingesetzt, das oben in einen schrägen Schlitz endet. Die Öllampe erhält einen abgeschrägten Brenner mit dickem Docht. Die ganze Kunst besteht dann darin, mit dem Lötrohr ein gleichmäßiges Blasen, das unabhängig vom Atemholen minutenlang ununterbrochen forgesetzt werden muß, ausüben zu können. Man ist dann in der Lage, mit dem Lötrohr zwei verschieden geartete Flammen von ganz entgegengesetzter Wirksamkeit zu erzeugen. Wenn man das Lötrohr vor die Flamme hält und mit dem Luftstrom die Flamme umbiegt, so daß sie leuchtend bleibt, dann hat man die sogenannte Reduktionsflamme. Führt man die Spitze des Lötrohres dagegen in die Flamme ein und erzeugt eine blaue, nichtleuchtende Stichflamme, dann hat man die Oxydationsflamme; sie führt dem Mineral Sauerstoff zu. Soll ein Mineral reduziert werden, dann muß es von der Reduktionsflamme voll umspielt werden; soll es oxydiert werden, dann muß es dicht vor die Spitze der Stichflamme gehalten werden. Zur Prüfung der Schmelzbarkeit genügt es, einen Splitter des Minerals mit der Zange in die Lötrohrflamme zu halten; auf diese Weise erhält man auch die Flammenfärbungen. Bei dem Glühen auf Kohle ist auch die Entwicklung von Rauch, Geruch oder Beschlag zu beachten. Die wissenschaftliche Lötrohruntersuchung kennt noch Prüfungen der Borax- und Phosphorsalzperle mit dem Mineralpulver, sowie das Schmelzen mit Soda usw. auf dem Platinblech. Dazu ist Übung notwendig, und die Reaktionen treten auch nicht immer mit der gewünschten Schärfe und Deutlichkeit ein, so daß hier von diesen Prüfungen meist abgesehen werden muß. Dagegen ist in einzelnen Fällen das Verhalten des Mineralpulvers beim Erhitzen oder Glühen in einem Glasröhrchen oder Glaskolben als Kennzeichen mit herangezogen worden.

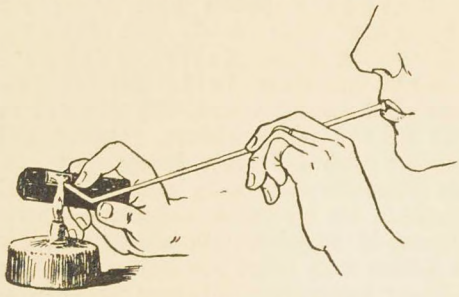


Abb. 3

Einfacher gestaltet sich schließlich die Prüfung auf das Verhalten gegen Chemikalien. Zur Anwendung kommt in der Haupt-

sache Salzsäure, dann Salpetersäure, Schwefelsäure, Königswasser (eine Mischung von Salzsäure und Salpetersäure) und in wenigen Fällen auch Flußsäure, ferner Kalilauge. Dabei ist das Mineral am besten gepulvert in einem Gläschen der Einwirkung der Säure auszusetzen, nur bei Anwendung von Flußsäure muß man sich eines Platinschälchens oder eines mit Wachs oder Paraffin ausgegossenen Glasschälchens bedienen, da Flußsäure das Glas und Porzellan sofort angreift.

Zur Bestimmung der Minerale kann schließlich auch noch das spezifische Gewicht herangezogen werden. Unter dem spezifischen Gewicht eines Körpers versteht man das Verhältnis seines Gewichts in Luft zu dem Gewicht einer räumlich gleichen Wassermenge. 1 ccm Wasser wiegt 1 g, infolgedessen gibt bei der gleichen Temperatur das Gewicht von 1 ccm eines jeden anderen Körpers in Gramm ausgedrückt die Zahl seines spezifischen Gewichts an. Wiegt z. B. 1 ccm Gold 19,3 g, so ist das spezifische Gewicht des Goldes 19,3. Die Bestimmung des spezifischen Gewichts kann auf verschiedene Weise vorgenommen werden, die einfachste und sicherste ist die mit einer für kleinste Gewichtsunterschiede sehr empfindlichen hydrostatischen Wage. Mit Hilfe dieser Wage wird das an einem dünnen Fädchen, Haar oder Draht aufgehängte Mineral erst in Luft gewogen und dann noch einmal in reinem Wasser eingetaucht gewogen. Man bringt zu diesem Zweck einfach nach der ersten Wägung ein geeignetes mit reinem Wasser gefülltes Glasgefäß unter den Arm der Wage, an dem das Mineral aufgehängt ist, so daß dieses Mineral nun in das Wasser eintaucht. In Wasser wird das Mineral stets leichter erscheinen. Man rechnet dann einfach diesen Gewichtsverlust in Gramm aus und teilt dann die Zahl des Gewichts in Luft durch die Zahl dieses Gewichtsverlustes. Die so erhaltene Zahl gibt dann das spezifische Gewicht des Minerals an. Minerale, die in Wasser löslich sind, wiegt man auf dieselbe Weise statt in Wasser in Alkohol. Man muß dann nur das auf Alkohol bezogene spezifische Gewicht noch einmal auf Wasser umrechnen. Das spezifische Gewicht des Alkohols ist 0,79. Haben wir das spezifische Gewicht eines Minerals in Alkohol als 3 gefunden, so ist sein tatsächliches spezifisches Gewicht nicht 3, sondern $3 \times 0{,}79 = 2{,}37$.

Andere Methoden der Bestimmung des spezifischen Gewichts kommen für den Laien kaum in Betracht. Wir werden bei den meisten Mineralen auch das spezifische Gewicht angeben und bezeichnen es als G.

Mit diesen einfachen und billig zu beschaffenden Mitteln (eine noch weitergehende Vereinfachung ist nicht möglich) kann man fast alle Minerale einwandfrei bestimmen. Bei den meisten Mineralen wird das sogar ohne Anwendung aller Untersuchungen möglich sein, in vielen Fällen sind Lötrohrproben und chemisches Verhalten nur der Vollständigkeit halber angegeben.

In der folgenden Tabelle zum Bestimmen konnten fast alle Minerale berücksichtigt werden. Nur sehr seltene Minerale von geringem Wert und solche, die wissenschaftlich noch nicht genügend charakterisiert werden konnten, sind nicht mit erwähnt worden. Da-

gegen haben viele seltene Minerale deshalb Aufnahme gefunden, weil sie wertvolle Bestandteile enthalten und neue Funde wirtschaftlich von Wichtigkeit sein können.

Handbuch zum Bestimmen der Minerale

Der Benutzer dieses Buches vergegenwärtige sich noch einmal kurz alle Hilfsmittel, die er bei der Bestimmung der Minerale zur Hand haben muß: Hammer und Meißel zum Brechen der Minerale, Lupe zur Unterscheidung von Mineral und Gestein, sowie zum Erkennen winziger Kristallformen, eine kleine, weiße rauhe Porzellanplatte, die den Strich des Minerals durch Reiben hervortreten läßt, Taschenmesser zum Prüfen auf Spaltbarkeit und Härte, zum Härtebestimmen außerdem eine Kupfermünze, Fensterglas, Feldspat, Quarz und eine Feile und schließlich einen Winkelmesser. Dazu kommt für die genauere und ergänzende Untersuchung daheim: Lötrohr, Holzkohle, Zange mit feuerfesten Spitzen, verschiedene Säuren und Kalilauge, sowie Glasröhrchen und Glaskölbchen und schließlich eine hydrostatische Wage. Die einwandfreie Bestimmung eines Minerals draußen in der Natur wird in vielen Fällen nicht möglich sein, dann muß die häusliche Untersuchung auf das Verhalten vor dem Lötrohr und gegen Säuren und Basen den Ausschlag geben.

Erste Gruppe

Härte 0 bis 2. Das Mineral läßt sich mit Gips oder dem Fingernagel ritzen

A. Das Mineral besitzt Metallglanz

I. Strich schwarz

Spaltbarkeit gut wahrnehmbar

Das Mineral ist schwarz bis eisenschwarz. Hexagonale Blättchen, schuppig oder dicht, als Linsen, Nester oder Lager in körnigen Kalken, Marmor oder kristallinen Schiefern, hier auch häufig als winziger einzelner Gemengteil, selten als Gang in Eruptivgesteinen. Vor dem Lötrohr unschmelzbar, verbrennt sehr schwer, von Säuren und Laugen nicht angegriffen, G 2,1—2,3: **Graphit** (chemisch C).

Mineral grauschwarz. Dünne rhombische Blättchen oder blättrige Massen, leicht schmelzbar, wobei sich ein Goldkörnchen bildet: **Nagyagit, Blättertellur** ($Au, Pb\,[Te, S]_2$).

Mineral blaugrau, oft bunt angelaufen. Rhombische Prismen oder langstrahlige Massen, Büschel oder in Drusen, auch faserig oder kleinkörnig, hauptsächlich auf Gängen. Sehr leicht schmelzbar, färbt die Lötrohrflamme grünlich, verflüchtigt sich unter Bildung von Antimonrauch und gibt auf Kohle weißen Beschlag. In heißer konzentrierter Salzsäure löslich, G 4,5—4,6: **Antimonglanz, Stibnit, Grauspießglanz** (Sb_2S_3).

Mineral dunkelblau bis schwarzblau. Hexagonal-rhomboëdrische Tafeln selten, meist plattig, nierenförmig oder feinkörnig, selten auch stengelig oder als schwärzlicher Anflug. Leicht schmelzbar, brennt mit blauer Flamme. In Salpetersäure löslich, G 4,6: **Kupferindig, Covellin** (CuS).

Mineral stahlgrau bis zinnweiß. Rhomboëdrisch, meist Zwillinge oder Vierlinge, auch Tafeln oder körnig. Leicht schmelzbar, in Salpetersäure löslich unter Abscheiden von Schwefel, G 7,4—7,5: **Tellurwismut, Tetradymit** (Bi_2Te_2S).

Mineral braun, oft blau anlaufend. Dünne rhombische Tafeln, mit 118° 0′ Randkantenwinkel, oft aber auch blätterige, fächerförmige oder kugelige Kristallanhäufungen. Schmilzt vor dem Lötrohr auf Kohle zu silberiger, magnetischer Kugel. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von Schwefel und Chlorsilber, G 7,2—7,3: **Sternbergit, Silberkies** ($AgFe_2S_3$). (Andere Silberkiese in Gruppe 3.)

Mineral ebenfalls braun, blau anlaufend. Rhombisch, stark gerieftе dicke Kristalltäfelchen, in dünnen Spaltblättchen biegsam und grünlich durchscheinend. Vor dem Lötrohr und chemisch wie Sternbergit: **Frieseït** ($Ag_2Fe_5S_8$).

II. Strich grau

1. Spaltbarkeit gut wahrnehmbar

Mineral metallweiß bis lichtgelb oder stahlgrau. Monokline nadelförmige kleine Kristalle, längsgestreift oder gerieft, häufig Zwillingsbildung oder schriftähnliche Verwachsung, auch derbe Massen. In dünnen Spaltblättchen leicht zerbrechlich. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Bildung eines weißen Beschlages zu Metallkugel, die nach längerem Glühen hellgelbes Silber-Goldkorn gibt, G 8—8,3: **Sylvanit, Schrifterz** ([Au, Ag] Te_2).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral blaugrau, schwarz anlaufend. Reguläre Kristalle oder drahtförmig, auch in dünnen Platten oder als Anflug, sehr geschmeidig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu Metallkugel, verdampft auf Kohle und gibt gelben Beschlag. In Salpetersäure löslich, G 11,4: **Blei** (Pb).

III. Strich rot

Mineral bleigrau. Dünne rhombische Säulchen. Schmilzt sehr leicht unter Entwicklung von Antimonrauch, im offenen Glasröhrchen erhitzt scheidet sich Quecksilber ab, G 4,8: **Livingstonit** ($HgSb_4S_7$).

IV. Strich grünlich

Spaltbarkeit deutlich

Mineral rötlich-bleigrau. Schalig oder krummblätterig, selten tafel-, faß- oder säulenförmige, hexagonale Kristalle. In dünnen

Spaltblättchen biegsam. Unschmelzbar, färbt die Flamme grün, G 4,7 bis 4,8: **Molybdänglanz**, Wasserblei, Molybdänit (MoS_2).

V. Mineral flüssig

Metallglänzende Tropfen, oft fadenförmig auseinandergezogen. Verdampft vor dem Lötrohr vollständig, oft unter Hinterlassung von etwas Silber. In der Natur häufig mit Zinnober zusammen: **Quecksilber** (Hg).

B. Das Mineral besitzt keinen Metallglanz

I. Strich weiß

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral farblos, durchscheinend, glasglänzend. Regulär, haarförmig, feinfaserig, oft in Krusten oder als mehliger Beschlag. In Wasser schwer löslich. Verflüchtigt sich vor dem Lötrohr unter Entwicklung von Knoblauchgeruch, gibt auf Kohle weißen Beschlag, G um 3,7: **Arsenikblüte** (As_2O_3). Sehr giftig!

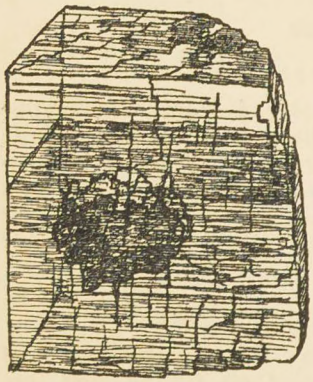


Abb. 4

Mineral farblos. Rhombisch, meist in Tafeln mit zweireihig angesetzten Randflächen, häufig als Bodenausblühung. Färbt die Flamme gelb. In Wasser leicht löslich, braust mit Salzsäure: **Thermonatrit** (Na_2CO_3, H_2O).

Mineral farblos. Rhomboëdrisch, Kristallkörner durchscheinend. Schmilzt leicht, färbt die Flamme gelb. In Wasser leicht löslich, Geschmack salzig und kühlend. Nimmt die Luftfeuchtigkeit an, G 2,1—2,2: **Natronsalpeter**, Chilesalpeter ($NaNO_3$).

Mineral farblos, aber oft grau, gelb, rot, grün oder blau gefärbt, durchscheinend, Glasglanz. Reguläre Kristalle oder in Lagern, selten auch körnig oder faserig. Schmilzt leicht, färbt die Flamme gelb. In Wasser leicht löslich, Geschmack salzig, G 2,1—2,2: **Steinsalz** (NaCl) (Abb. 4).

Mineral farblos und ähnlich dem Steinsalz. Färbt die Flamme violett, Geschmack bitterlich-salzig, G 1,9—2: **Sylvin** (KCl). Ein Gemenge von Sylvin und Steinsalz nennt man Hartsalz oder Sylvinit.

Mineral farblos, meist aber gelblichweiß oder blaßgrün gefärbt, Fett- oder Perlmutterglanz. Kristalle fast unbekannt, meist blätterig stengelig oder schaumig. Fühlt sich fettig an. Sehr schwer schmelzbar. In Wasser unlöslich, G 2,7—2,8: **Talk** ($H_2Mg_3Si_4O_{12}$).

Dasselbe Mineral in derber, dichter Ausbildung: **Speckstein**, Steatit.

Mineral farblos, wasserhell oder weiß, oft mit rötlichen, gelblichen oder grauen Lagen versetzt, seltener grün oder bläulich, durchscheinend, Glasglanz, auf Spaltflächen oft Perlmutterglanz. Monokline Kristalle, häufig Zwillinge, aber auch körnig oder dicht. Schmilzt vor dem Lötrohr und blättert sich dabei auf. In Wasser nur sehr wenig löslich, ebenso in Säure, G 2,2—2,4: **Gips** ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) (Abb. 5—8 und Taf. II, 13). Dasselbe Material heißt: faserig ausgebildet Fasergips, dicht oder feinkörnig und weiß Alabaster; derb und durchsichtig bis durchscheinend Marienglas oder Fraueneis; schuppig oder schaumig Schaumgips.

Mineral farblos, durchscheinend. Monokline Kristalle, meist als Ausblühung oder flockiger, büscheliger und krustenartiger Überzug auf Gesteinen und Mauern. Neben vollkommener Spaltbarkeit muschelig Bruch. Schmilzt leicht, färbt die Flamme rötlichgelb. Löst sich leicht in Wasser, Geschmack salzig-bitter und kühlend, G 1,4—1,5: **Glaubersalz** ($Na_2SO_4 + 10H_2O$).

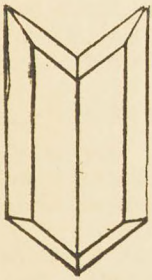


Abb. 5

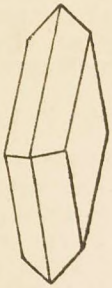


Abb. 6

Abb. 7

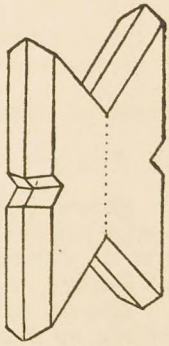


Abb. 8

Mineral farblos, meist aber gelb oder hellbraun gefärbt, glasglänzend und oft durchscheinend. Rhombische Kristalle. Kommt nur auf Dünger, Moorerde oder in Guano vor: **Struvit,** Guanit ($[NH_4]MgPO_4 + 6H_2O$).

Mineral weiß, manchmal mit Schimmer nach grau, bläulich oder grünlich. Rhomboëdrische tafelförmige Kristalle, oft in schaliger oder schuppiger Ausbildung. Unschmelzbar. In Säuren leicht löslich, G 2,3—2,5: **Bruzit** ($Mg[OH]_2$).

Dasselbe Mineral in faseriger, seidenglänzender Abart: **Nemalith.**

Mineral gelblichweiß, perlmutterglänzend und durchscheinend. Triklin, meist feinschuppig oder faserig, auch Krusten oder Stalaktiten, biegsam. Schmilzt leicht, färbt die Flamme grün. In Wasser löslich: **Sassolin** ($B[OH]_3$).

Mineral gelb, durchsichtig bis durchscheinend. Rhomboëdrisch oder Knollen in dichtem Anhydrit. Zerfließt leicht an der Luft: **Tachyhydrit** ($CaMg_2Cl_6 + 12H_2O$).

Mineral grau, gelb bis grünlichgelb, fettglänzend, durchscheinend. Hexagonale dünne biegsame Blättchen, auch derb oder blätterige Massen. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht, färbt die Flamme rot-

blau und gibt Silberkorn, G 5,6—5,7: **Jodsilber**, Jodit, Jodargyrit (Ag J) (Abb. 9).

Mineral grünlichweiß, seidenglänzend, durchscheinend. Faserig und biegsam. Unschmelzbar. In Schwefelsäure teilweise löslich: **Gümbelit** (chemisch ein wasserhaltiges Tonerdesilikat mit wenig Eisen, Kali und Magnesia).

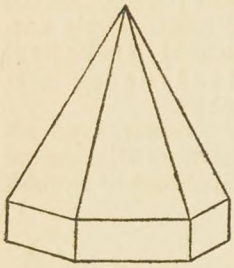


Abb. 9

Mineral grünlichweiß bis gelblichweiß, perlmutterglänzend und durchscheinend. Strahlig oder sternförmig angeordnete stengelige oder sechsseitige, wahrscheinlich rhombische Blättchen, biegsam. Schwillt vor dem Lötrohr zu weißer, unschmelzbarer Masse auf. In Schwefelsäure etwas löslich: **Pyrophyllit** ($HAlSi_2O_6$).

Mineral grün bis grünlichgelb, perlmutterglänzend. Schuppig oder großblätterig. Schwillt vor dem Lötrohr zu wurmartiger Wurst von beträchtlicher Länge an, schmilzt sehr schwer: **Vermiculit** (chemisch zersetzter eisenarmer Magnesiaglimmer).

2. Spaltbarkeit nur undeutlich, Bruch muschelig

Mineral farblos, weiß oder grau. Rhombische haar- oder nadelförmige Kristalle, auch feinkörnig, flockig oder mehlig. Schmilzt leicht, färbt die Flamme violett. In Wasser leicht löslich. Geschmack salzig und kühlend, G 1,9—2,1: **Kalisalpeter**, Salpeter (KNO_3).

Mineral farblos, oft aber gelb oder braun gefärbt. Reguläre Kristalle in Krusten, Stalaktiten oder als mehliger Beschlag. Verflüchtigt sich beim Erhitzen. In Wasser leicht löslich. Geschmack stechend-salzig. Gibt mit Kalilauge Ammoniakgeruch, G 1,5—1,6: **Salmiak** (NH_4Cl).

Mineral grauweiß bis gelblichweiß, Diamantglanz. Kurz-säulenförmige tetragonale Kristalle, auch dünne Häutchen in Drusen. Verflüchtigt sich beim Erhitzen. In Salpetersäure nicht, in Salzsäure nur unvollkommen, in Königswasser leicht löslich. Wird mit Kalilauge schwarz, G 6,4—6,5: **Quecksilberhornerz**, Chlorquecksilber, Kalomel (Hg_2Cl_2).

Mineral grau, bläulich oder grünlich, durchscheinend, Fettglanz. Regulär, meist kleine Würfel, in Drusen oder Krusten treppenförmig auftretend, oft auch derb. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Aufkochen zu grauer oder dunkler Perle. In Ammoniak langsam löslich, in Säuren kaum, G um 5,6: **Hornsilber**, Silberhornerz, Chlorsilber (Ag Cl).

3. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral farblos, meist aber rot oder gelb gefärbt, oft mit metallischem Schimmer und hohem Glanz, aber meist durch Feuchtigkeit trüb. Bruch muschelig. Rhombische Kristalle, die hexagonale Formen vortäuschen, meist aber grobkörnig. Schmilzt leicht vor dem Lötrohr. In Wasser löslich, zerfließt an der Luft, G 1,6: **Karnallit** ($KMgCl_3 + 6H_2O$).

Mineral weiß, undurchsichtig. Keine Kristalle, sondern feinschuppig oder feinerdig, auch nierenförmige Knollen. Bruch erdig: zerreiblich. Gibt beim Erhitzen im Glaskolben Wasser ab, beim Glühen schweflige Säure, ist aber unschmelzbar. In Salzsäure löslich, G 1,8: **Aluminit, Websterit** ($Al_2O_3 \cdot SO_3 + 9H_2O$).

Mineral weiß. Erdig locker, selten winzige monokline Kristalltäfelchen erkennbar, blätterig oder feinschuppig, Bruch erdig. Unschmelzbar. In kochender Schwefelsäure löslich unter Abscheiden von Kieselsäure, in anderen Säuren unlöslich, G 2,4—2,6: **Kaolin, Kaolinit** ($H_4Al_2Si_2O_9$). In blendend weißer, feinschuppiger bis dichter Ausbildung heißt das Mineral auch **Nakrit**; verunreinigt geht es unter den Begriffen **Ton, Lehm** und **Walkerde**.

Mineral grün bis fast farblos, durchsichtig, Glasglanz. Keine Kristalle, derb, faserig oder haarförmig, Bruch der derben Stücke muschelig. Gibt beim Erhitzen im Glaskolben Wasser ab, bläht sich auf, wird gelb und undurchsichtig. In Wasser leicht löslich, G 2: **Nickelvitriol** ($NiSO_4 + 7H_2O$).

Mineral weiß, grünlich, gelblich oder fleischrot, matt. Dicht, nierenförmig und krummschalig mit flachmuscheligem bis ebenem Bruch. Unschmelzbar, wird mit Kobaltlösung geglüht blau. In Säuren nicht löslich, doch löst kochende Schwefelsäure einen Teil des Minerals und läßt Kieselsäure zurück: **Steinmark** ($H_4Al_2Si_2O_9$) also verhärteter Kaolin, die weiße bis rötlichweiße Art heißt auch **Myelin**, die rote **Karnat**.

Mineral farblos bis weiß, durchscheinend. Regulär, meist parallelfaserige Platten oder Bänder. Schmilzt leicht. In Wasser löslich, Geschmack süßlich zusammenziehend, G 1,7: **Ammoniakalaun, Tschermigit** ($[NH_4]_2SO_4 \cdot Al_2[SO_4]_3 + 24H_2O$).

Mineral weiß bis gelblich oder grünlich, Seidenglanz. Derb, faserig oder schuppig, auch in Trauben, Nieren oder Krusten. Bläht sich beim Erhitzen im Kolben auf und gibt Wasser ab. Unschmelzbar. In Wasser leicht löslich, G 1,6—1,7: **Haarsalz Halotrichit** ($Al_2[SO_4]_3 + 18H_2O$).

Mineral milchweiß bis gelblichweiß. Derb, eingesprengt oder Bänder im Gestein, Bruch muschelig. Zerknistert vor dem Lötrohr, ist aber unschmelzbar. Unlöslich in Säuren, dagegen fast vollständig in heißer Kalilauge: **Alumokalzit** (chemisch mit Kalk und Tonerde verunreinigte Opalmasse).

II. Strich weiß oder grauweiß, mitunter nach rötlich, gelblich oder grün getönt

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral weiß bis grau, aber auch rötlich, braun, gelblich oder grün, matt. Derb und specksteinähnlich, fühlt sich fettig an. Schmilzt vor dem Lötrohr zu farblosem, blasigem Glas. In Schwefelsäure vollständig löslich (Unterschied von Speckstein), G 2,3: **Seifenstein, Saponit** (chemisch wasserhaltiges Magnesiumsilikat von wechselnder Zusammensetzung). Ihm nahe steht der ebenso aussehende **Piotin**. Unterschied: klebt an der Zunge und färbt sich beim Erhitzen im Glaskolben schwarz.

Mineral gelb, schwacher Fettglanz bis matt. Haarförmig, traubig, faserig, feinkörnig, erdig bis dicht. Als Überzug oder Anflug. Wird vor dem Lötrohr auf Kohle zuerst schwarz, dann rot. In Säuren leicht löslich: **Oxalit,** Humboldtin ($2FeC_2O_4+3H_2O$).

III. Strich grau

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral schwärzlich-bleigrau bis stahlgrau, zuweilen bunt angelaufen, mit schwachem Glanz oder Schimmer. Feine, haarförmige, rhombische Kristalle, meist locker, büschelig, filzig oder auch dicht. Vor dem Lötrohr entwickelt es dicken Rauch und verflüchtigt sich zum Teil unter Zurücklassen einer Schlacke, auf Kohle weißer und gelber Beschlag. In heißer Salzsäure löslich unter Abscheiden von Chlorblei, das in heißem Wasser löslich ist, G um 5,7: **Federerz,** Plumosit, Heteromorphit ($Pb_2Sb_2S_5$). Ähnlich in Strich und Aussehen, doch mehr nach schmutzigrot bis schwärzlichrot sind die Zundererze, weich, biegsam, zunderähnliche Lappen oder Häutchen bildend, ihre chemische Zusammensetzung ist sehr schwankend.

Mineral bräunlichgelb, an der Luft dunkler werdend, seidenglänzend. Kugelig von faserigem Aufbau aus unbestimmbar kleinen Kristallen, Fasern leicht abzutrennen. Schmilzt leicht, gibt dabei Knoblauchgeruch. Löst sich in Salzsäure: **Arseniosiderit** ($6CaO \cdot 4Fe_2O_3 \cdot 3As_2O_5 + 9H_2O$).

IV. Strich gelblichweiß bis gelb

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral zitronen- bis pomeranzengelb, durchscheinend. Rhombische, kurz säulenförmige Kristalle, häufig durcheinandergewachsen oder in Drusen, auch traubig, knollig oder stengelig. Fettglanz, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Verbrennt vor dem Lötrohr und entwickelt Knoblauchgeruch, G 3,4—3,5: **Gelbe Arsenblende,** Rauschgelb, Auripigment, Operment (As_2S_3).

Mineral schwefelgelb bis zeisiggrün, perlmutterglänzend, durchscheinend. Rhombische Kristalle, meist tafelförmig, Spaltbarkeit sehr vollkommen. Gibt beim Erhitzen im Glaskolben Wasser ab und wird strohgelb, schmilzt vor dem Lötrohr auf Kohle zu schwarzer Masse. In Salpetersäure mit gelber Farbe löslich, G 3—3,2: **Kalkuranit,** Uranit, Uranglimmer, Autunit ($CaO \cdot 2UO_3 \cdot P_2O_5 + 8H_2O$).

Mineral rot, durchscheinend, Fettglanz. Monokline säulenförmige Kristalle, oft in Drusen, eingesprengt oder als Überzug. Neben Spaltbarkeit kleinmuscheliger bis splitteriger Bruch. Zerfällt im Licht in gelbroten Staub. Schmilzt leicht und entwickelt Knoblauchgeruch, brennt mit weißgelber Flamme. Löslich in Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel, in Kalilauge unter Bildung dunkelbraunen Niederschlags, G 3,5—3,6: **Rote Arsenblende,** Rot Rauschgelb, Realgar (AsS).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral gelb bis braun, fettglänzend bis matt. Keine Kristalle, runde oder eckige Stücke oder als Überzug, Bruch muschelig, uneben oder erdig. Schmilzt leicht und verbrennt mit rußender Flamme: **Rhetinit**, Walchowit (fossiles Harz).

Mineral braun, nach gelb oder grün getönt. Derb, wachsähnlich oder faserig, weich und knetbar, oft mit Petroleum zusammen. Bruch muschelig bis splitterig, glänzend bis schimmernd. Schmilzt leicht und brennt mit heller Flamme. Riecht aromatisch. In Terpentinöl leicht löslich, G 0,9: **Erdwachs**, Ozokerit, Paraffin (C_nH_{2n}).

Mineral braungelb. Derb oder mehlig ohne Kristallform. Wohlriechend, brennt mit stark leuchtender Flamme mit aromatischem Geruch. Löst sich in Äther wie auch in Alkohol vollständig: **Euosmit** (fossiles Harz).

Mineral gelb, Fettglanz, oft diamantartig. Rhombische Kristalle, meist Pyramiden, auch faserig oder derb, Bruch muschelig. Schmilzt leicht, brennt mit bläulicher Flamme, G 1,9—2,1: **Schwefel** (S) (Abbildung 10 und 11).

Abb. 10

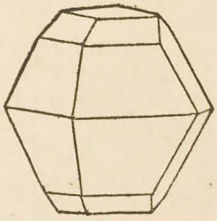


Abb. 11

Mineral gelb bis gelblichgrau oder gelblichweiß, schimmernd oder matt. Erdige Krusten oder als Anflug, mitunter aber auch in der rhombischen Kristallform des Antimonglanzes (aus dem das Mineral durch Zersetzung entstanden ist). Schmilzt leicht, gibt vor dem Lötrohr auf Kohle im Reduktionsfeuer metallisches, graues Antimon, G 3,7—3,8: **Antimonocker** (chemisch hauptsächlich Antimonoxyd).

Mineral gelb, seidenglänzend. Zartfaserig oder nadelförmig, als sämtähnlicher Überzug, kleine Kugeln oder Knollen. Schmilzt leicht zu schwarzer, glänzender Schlacke, färbt die Flamme bläulichgrün. In Salzsäure löslich: **Kakoxen** ($Fe_4P_2O_{11} + 12H_2O$).

Mineral schmutziggelb bis gelblichbraun. Ohne Kristallform, derb, sehr weich und geschmeidig, Bruch uneben und feinerdig. Schmilzt leicht und brennt unter Entwicklung schwerer, weißer Dämpfe: **Wachskohle**, Pyropissit.

Mineral gelb. Derb, feinerdig bis mehlig, leicht zerreiblich. Gibt auf Kohle im Reduktionsfeuer rote, spröde Metallkugel. Löst sich in Salpetersäure, G 4,4: **Wismutocker**, Bismit (Bi_2O_3).

IVa. Strich gelblichweiß bis grünlichweiß

Spaltbarkeit deutlich

Mineral gelb oder gelblichgrün, matt, Strich fettglänzend. Derb, oft nierenförmig, Bruch uneben, splitterig oder erdig, das undurchsichtige Mineral wird in Wasser durchscheinend unter Entwicklung von Luftblasen. Verknistert vor dem Lötrohr und wird gelb, braun und schließlich schwarz, ist aber unschmelzbar. In heißen Säuren löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,1: **Nontronit** ($H_4Fe_2Si_2O_9$).

V. Strich grün, weißgrün, gelbgrün oder bläulichgrün

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral grün bis blau, perlmutterglänzend. Rhombische Kristalle meist fächerförmig, kugelig oder stengelig-blätterig, in dünnen Spaltblättchen biegsam. Zerknistert vor dem Lötrohr heftig, schwärzt sich und schmilzt zu stahlgrauer Kugel unter Entwicklung von Knoblauchgeruch. Löslich in Säuren und in Ammoniak, G 3—3,1: **Tirolit,** Kupferschaum ($5\,CuO \cdot As_2O_5 + 9\,H_2O$).

Mineral grün, oft gelb beschlagen, durchscheinend. Monoklin, meist in Trauben, Knollen oder nierenförmig, stengelig, auch als Krusten oder Beschlag. Schmilzt leicht, im Glaskolben in eigenem Kristallwasser, das dabei entweicht. Das entwässerte Salz ist weiß und gibt auf Kohle im Oxydationsfeuer Eisenoxyd. In Wasser löslich, Geschmack säuerlich herb, G 1,8—1,9: **Eisenvitriol** ($FeSO_4 + 7\,H_2O$).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral grün bis dunkelgrün, fettglänzend, oft an den Kanten durchscheinend. Derb, geschmeidig und leicht zersprengbar, häufig Spaltenausfüllung, fühlt sich fettig an. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer und nur an den Kanten. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselmehl: **Pinguit** (chemisch ein Eisen-Tonerdesilikat).

Mineral schwefelgelb bis grün. Reguläre kleine Kriställchen, sehr geschmeidig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu Silberkorn unter Entwicklung von Bromdämpfen. Schwefelkohlenstoff entzieht ihm Jod und wird violett: **Jodobromit** (2 Ag [Cl, Br] + AgJ).

Mineral dunkelgrün, bräunlichgrün, schwärzlichgrün bis fast schwarz, Fettglanz oder Seidenglanz bis matt. Keine Kristalle, parallelfaserig bis dicht, als Spalt- und Rißausfüllung oder als Überzug über Feldspat. Fühlt sich fettig an und ist geschmeidig, G 2,8: **Neolith** (wasserhaltiges Magnesium-Silikat). Hierher gehört auch der in Blasenräumen im Basalt vorkommende **Basaltspeckstein.**

Mineral grün, undurchsichtig, klebt schwach an der Zunge, fühlt sich etwas fettig an. Keine Kristalle, derb, Bruch uneben und feinerdig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu schwarzem magnetischem Glas. In heißer Salzsäure löslich, nachdem es erst gelb, dann farblos geworden, unter Abscheidung von Kieselmehl, G 2,8—2,9: **Grünerde,** Seladonit (chemisch ein Eisen-Tonerde-Silikat von schwankender Zusammensetzung).

Mineral grün, matt. Kleine, runde Körnchen in Ton, Mergel oder Sandstein, locker und zerreiblich, sonst der Grünerde sehr ähnlich. Schmilzt schwer zu schwarzer, schwach magnetischer Perle. In heißer, konzentrierter Salzsäure langsam löslich unter Rückstand von Kieselsäure in der Form der ursprünglichen Körnchen, G 2,3—3,1: **Glaukonit,** Grünsand (chemisch wasserhaltiges Silikat von Eisenoxyd und Kali).

Mineral olivgrün bis gelb, fettglänzend. Reguläre Kristalle oder körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht. Löslich in warmem konzentriertem Ammoniak, G 5,8—6: **Bromsilber,** Bromit (AgBr).

VI. Strich rot oder rotgelb

Spaltbarkeit deutlich

Mineral rot, diamantglänzend, durchscheinend. Dünne haar- oder nadelförmige, wahrscheinlich monokline Kristalle, meist in Büscheln oder faserig. Schmilzt leicht, verflüchtigt sich vor dem Lötrohr, färbt die Flamme grünlich, gibt auf Kohle weißen Beschlag. Löst sich in Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff, in Kalilauge färbt es sich gelb, ehe es in Lösung geht, G 4,5—4,6: **Antimonblende**, Rotspießglanzerz, Kermesit, Pyrostibit (Sb_2S_2O).

Mineral gelbrot, rot oder rotbraun. Monokline sehr zarte und biegsame Kristalle, meist büschelförmig, durchscheinend, auf gew. Flächen Perlmutterglanz. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Entwicklung dicken Rauches und stechenden Geruchs, auf Kohle weißer Beschlag. Wird in Salpetersäure erst schwarz und löst sich dann unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd, G 4,2—4,3: **Feuerblende** (Ag_2SbS_3).

VII. Strich braun, rot- oder gelbbraun

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral braun bis schwarz, zuweilen halbmetallischer Glanz oder Schimmer. Ohne Kristallform, leicht, porös, schaumig, abfärbend, knollig, staudenförmig, stalaktitisch oder feinschuppig. Bruch muschelig bis eben und erdig, Absonderung krummschalig. Vor dem Lötrohr unschmelzbar. In konzentrierter Salzsäure löslich unter Chlorentwicklung, G 2,3—3,7, infolge poröser Beschaffenheit meist aber viel leichter erscheinend: **Wad** (chemisch verunreinigtes Mangansuperoxyd und -oxydul).

Mineral braun oder schmutziggelb, fettglänzend. Derb, meist Spaltenausfüllung. Bruch muschelig, klebt oft an der Zunge, fühlt sich fettig an, zerknistert in Wasser. Brennt sich vor dem Lötrohr hart, gewöhnlich unschmelzbar, G 2,2—2,5: **Bol** (wasserhaltiges Tonerde-Eisen-Silikat).

Mineral braun bis schwarz. Dicht erdig oder holzartig, faserig, weich und zerreiblich. Bruch muschelig oder uneben. Verbrennt mit viel Asche und stinkendem Geruch, G 1,2—1,4: **Braunkohle**, Lignit (fossiles Holz).

Mineral braunschwarz, weich und geschmeidig wie Kautschuk, glas- bis fettglänzend, ganz dünne Schichten rötlichbraun durchscheinend. Ohne Kristallform. Zerfällt an der Luft in kleine glänzende Stücke: **Dopplerit** (ein Kalksalz der Humusäure).

Mineral braun, grünlichbraun oder gelblichbraun. Weich, geschmeidig und knetbar, derb, wachsähnlich. Bruch muschelig oder splitterig. Riecht angenehm aromatisch. Schmilzt leicht zu klarer öliger Flüssigkeit, brennt mit heller Flamme fast ohne Rückstand. Löst sich leicht in Terpentinsäureöl, dagegen nur schwer in Alkohol und Äther, G 0,9: **Erdwachs**, Ozokerit, Paraffin (C_nH_{2n}).

Mineral braun bis bräunlich-grün. Derb, plattig oder zartfaserig und dann etwas biegsam, klebt schwach an der Zunge. Unschmelzbar, löst sich in Salzsäure unter Hinterlassung eines Kieselskeletts, G 2,4—2,6: **Bergholz**, Xylotil (Eisen-Magnesia-Silikat von schwankender Zusammensetzung). Ihm nahe steht der Bergkork.

VIII. Strich bläulich

Spaltbarkeit nicht erkennbar

Mineral himmelblau bis blaugrün, durchscheinend, Perlmutterglanz. Nadelförmige, wahrscheinlich monokline Kristalle, oft rosettenförmig. Unschmelzbar, färbt die Flamme grün. Löst sich in Salzsäure unter Aufbrausen: **Messingblüte, Aurichalzit** ($2\,[Zn, Cu]\,CO_3 \cdot 3\,[Zn, Cu]\,[OH]_2$).

IX. Strich schwarz

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral schwarz bis blauschwarz, matt. Dicht bis feinerdig, klebt an der Zunge, fühlt sich fettig an, zerknistert in Wasser: **Bergseife** (Zusammensetzung noch unbestimmt).

Mineral bräunlichschwarz bis bläulichschwarz, matt. Derb, traubig oder als Überzug, zerreiblich, Bruch erdig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht und gibt auf Kohle ein Kupferkorn. In Säuren löslich: **Kupferschwärze** (chemisch Mangan-Eisen-Kupferoxyd mit Wasser).

Mineral blauschwarz, abfärbend. Keine Kristalle, in Trauben, Nieren oder Stalaktiten, auch dichte Massen, Bruch erdig. Unschmelzbar. Löst sich in Salzsäure unter Chlorentwicklung, die grünlichblaue Lösung wird beim Verdünnen rot, G 2,1—2,2: **Kobaltmanganerz, Erdkobalt, Asbolan** ($[Co, Cu]\,O \cdot 2\,MnO_2 + 4\,H_2O$).

Mineral pechschwarz, fettglänzend. Derb, getropft, geflossen oder spaltausfüllend, Bruch muschelig, riecht beim Reiben bituminös. Schmilzt leicht und brennt mit leuchtender, stark rauchender Flamme. Löst sich in Äther mit Rückstand, der in Terpentinöl löslich ist, G 1,1 bis 1,2: **Erdpech, Asphalt** (C, H, O, N und etwas Verunreinigung).

Zweite Gruppe

Härte über 2 bis 3. Das Mineral kann mit Kalkspat oder einer Kupfermünze geritzt werden, aber nicht mehr mit Gips oder dem Fingernagel.

A. Die Minerale besitzen Metallglanz

I. Strich weiß

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral zinnweiß. Rhomboëdrische Kriställchen nur äußerst selten, meist derb oder feinkörnig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht und brennt mit grünlicher Flamme, auf Kohle weißer Beschlag mit rötlichem Rand. Im Glasrohr erhitzt Dampfentwicklung und weißes Sublimat, G 6,1—6,3: **Tellur** (Te).

Mineral zinnweiß, oft mit gelbem Ton oder gelb anlaufend. Reguläre Kristalle, meist aber körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr im Reduktionsfeuer zu metallischer Kugel, die sich bei anhaltendem Glühen fast ganz verflüchtigt, wobei sich um die Kugel auf der Kohle ein metallisch glänzender Beschlag bildet, der nach dem Rande zu in

bräunlichgelbe Färbung übergeht, färbt die Flamme blau. Im Glasrohr entwickelt sich beim Schmelzen Dampf, der einen weißen Beschlag gibt. In Salpetersäure leicht löslich, G 8,1—8,3: **Tellurblei**, Altait (PbTe).

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral silberweiß, oft auch gelb, kupferrot, braun oder schwarz angelaufen. Reguläre Kristalle oder haar- bis drahtförmig, moosartig, baumförmig, auch als Blech, selten als Sand. Sehr biegsam, Bruch hakig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht, löst sich in Salpetersäure, aus der Lösung fällt Salzsäure weißen Niederschlag, der am Licht bald bläulich, braun und schließlich schwarz wird, G 10,5: **Silber** (Ag).

Mineral silberweiß. Reguläre Kristalle oder derb, in Platten, als Spaltausfüllung oder Anflug, spröd, Bruch muschelig. Schmilzt leicht im Glaskolben, erhitzt gibt es Quecksilber unter Abscheiden schwammigen Silbers. Löst sich in Salpetersäure, Lösung gibt mit Salzsäure Niederschlag wie bei Silber, G 13,7—14,1: **Amalgam**, Silberamalgam, Kongsbergit (AgHg oft auch Ag_2Hg_3).

Ia. Strich weiß bis rötlich

Spaltbarkeit deutlich

Mineral rötlich-silberweiß, mitunter gelb, rot, braun oder bunt angelaufen. Rhomboëdrische Kristalle selten, meist baum- oder federförmig, drahtförmig, auch derb, als Blech oder körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr sehr leicht, gibt auf Kohle gelben Beschlag und verdampft. Löst sich in Salpetersäure. Lösung gibt mit viel Wasser und Kochsalz weißen Niederschlag, G 9,6—9,8: **Wismut** (Bi).

II. Strich farblos, grau bis dunkelgrau

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral zinnweiß bis grau, oft gelb angelaufen. Rhombische, nadelförmige Säulen oder auch stengelig-körnige Massen. Schmilzt vor dem Lötrohr. In heißer Salzsäure mit dunkel grünblauer Farbe löslich, G 6,2—6,4: **Emplektit**, Kupferwismutglanz ($CuBiS_2$).

Mineral rötlich-bleigrau, selten bunt angelaufen. Reguläre Kristalle, auch draht- oder röhrenförmig, traubig, in Knollen, körnig oder dicht als Ausfüllung von Gängen oder Hohlräumen. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Verknistern zu Bleikorn (kein Rauch oder Geruch). Löst sich in Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel und schwefelsaurem Blei, in warmer Salzsäure langsam löslich, aus der Lösung kristallisiert beim Erkalten Chlorblei, G 7,4—7,6: **Bleiglanz**, Galenit (Taf. II, 3), als sandige Zusammenballung Knottenerz (PbS).

Mineral bleigrau. Reguläre Kristalle oder feinkörnig. Schmilzt vor dem Lötrohr auf Kohle unter Entwicklung von Dampf und Rettichgeruch und grauem Beschlag, der dann rot und zuletzt gelb wird, färbt die Flamme blau, im Glasrohr erhitzt graues und rotes Sublimat. Löst sich in Salpetersäure, G 8,2—8,8: **Selenblei**, Klaustalit (PbSe).

Mineral bleigrau mit Tönung nach rötlich oder violett. Vorkommen und Verhalten wie Selenblei, Flammenfärbung bald blau bald grün: **Selenbleikupfer**, Selenkupferblei, Zorgit ([Pb, Cu_2] Se).

Mineral bleigrau, stahlgrau bis eisenschwarz, weich und körnig. Verhalten wie Selenblei, aber in Salpetersäure nur zum Teil löslich, der Rest nur in Königswasser: **Selenquecksilberblei**, Lerbachit (schwankendes Gemisch aus Selenblei und Selenquecksilber).

Mineral stahlgrau bis dunkelgrau. Rhombisch, meist aber derb oder stengelig. Zerknistert beim Schmelzen und entwickelt dicken Rauch, aber keinen Geruch. Löst sich in heißer Salzsäure unter Abscheidung von Chlorblei, G 5,6: **Jamesonit** ($Pb_2 Sb_2 S_5$).

Mineral licht-bleigrau, schwarz anlaufend. Rhombisch, aber meist derb und dicht und streifig. Schmilzt leicht, entwickelt dicken Rauch und Knoblauchgeruch, färbt die Flamme blau. Auf Kohle gelber und weißer Beschlag: **Geokronit** (Pb_5 [Sb, As]$_2$ S_8).

Mineral bleigrau, stark glänzend. Rhombische, dünngestreifte Säulchen. Schmilzt leicht unter Entwicklung von starkem Rauch, färbt die Flamme blau. In Salpetersäure löslich unter Abscheidung von Schwefel und Antimonoxyd, G 6,4: **Meneghinit** ($Pb_4 Sb_2 S_7$).

Mineral schwärzlichgrau bis stahlgrau. Monokline dicke Täfelchen oder Säulchen, oft in Drusen, auch traubig, nierenförmig oder körnig, spröd. Zerknistert beim Erhitzen, schmilzt leicht unter Entwicklung von dickem Rauch und stechendem Geruch, Beschlag auf Kohle gelb und weiß, Flammenfärbung bläulich, G 5,5: **Plagionit** ($Pb_5 Sb_8 S_{17}$).

Mineral schwarz, stark glänzend. Geschmeidig, ohne Kristallform, derb oder in dünnen Blättchen, auch körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr auf Kohle in der Reduktionsflamme unter Aufschäumen, glüht beim Erstarren wieder auf. In rauchender Salpetersäure löslich, G 8: **Selensilber**, Naumannit (Ag_2 Se).

2. Spaltbarkeit nicht oder nicht deutlich wahrnehmbar

Mineral schwärzlichgrau, Metallglanz schwach seidenartig. Rhombische Kristalle, meist aber derb, stengelig, faserig oder feinkörnig. Bruch uneben. Schmilzt leicht mit starker Rauchentwicklung und stechendem schwefeligem Säuregeruch, auf Kohle gelber Beschlag. Löst sich in heißer Salzsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff (Geruch wie faule Eier), in Salpetersäure mit Rückstand löslich, G 6,2: **Bonlangerit**, Antimonbleiblende ($Pb_5 Sb_4 S_{11}$).

Mineral stahlgrau bis schwärzlichgrau. Monokline Kristalle von meist krummflächiger, gestreifter Säulenform, häufig Zwillinge. Schmilzt leicht unter Entwicklung von dickem Dampf und stechendem schwefligem Säuregeruch, auf Kohle weißer und gelber Beschlag und als Rückstand Silberkugel, G 6—6,3: **Freieslebenit**, Schilfglanzerz ([Pb, Ag_2]$_5$ Sb_4 S_{11}).

Mineral stahlgrau, grau bis schwarz. Rhombisch, meist tafelig, oder derb, Bruch uneben bis muschelig. Schmilzt unter Dampfentwicklung vor dem Lötrohr auf Kohle zu Metallkugel, die nach Befeuchten mit Salzsäure die Flamme blau färbt. Gibt mit Salpetersäure blaue Lösung und gelb-weißen Niederschlag, G 5,7—5,9: **Schwarzspießglanzerz**, Spießglanzbleierz, Bournonit (Pb Cu Sb S_3).

Mineral schwärzlichgrau, oft angelaufen, Metallglanz meist nur schwach. Rhombische Tafeln oder kurze Säulen, die oft hexagonale Formen vortäuschen, meist aber derb, in Platten oder Knollen, Bruch muschelig bis uneben. Schmilzt unter starkem Spritzen, färbt die Flamme bläulich. Löst sich in warmer Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel, G 5,5—5,8: **Kupferglanz**, Chalkosin, Redruthit (Cu_2S).

Mineral schwärzlichgrau bis schwarz, oft braun angelaufen, meist nur schwach glänzend. Reguläre Kristalle, meist verbogen, in Drusen, drahtförmig, treppenförmig, zähnig, baumförmig, auch derb oder in Platten Bruch uneben und hakig, sehr geschmeidig und biegsam. Schmilzt leicht unter Aufschäumen und hinterläßt auf Kohle Silberkugel. Löst sich in konzentrierter Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel, G 7,2—7,4: **Silberglanz** (Ag_2S).

Mineral stahlgrau bis schwärzlich bleigrau, leicht anlaufend und oft mit gelblichgrünem Überzug. Rhombische Kristalle, meist langsäulenförmig, oft gekrümmt und geknickt und längsgestreift. Gibt beim Erhitzen im Glasrohr weißen Dampf und stechend riechende schweflige Säure. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht, entwickelt Dampf und gibt auf Kohle weißen und gelben Beschlag und Metallkorn. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden eines weißen und gelben Niederschlages, G 6,7: **Nadelerz**, Aikinit, Patrinit ($PbCuBiS_3$).

Mineral grau, derb. Schmilzt leicht. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von gelbem Niederschlag, G 6,9: **Silberwismutglanz**, Matildit ($AgBiS_2$).

Mineral stahlgrau, auf frischem Bruch rötlichgrau. Reguläre, meist rauhflächige Kristalle, oft Zwillingsbildung, auch derb, warzenförmig, in Knollen oder Zapfen, Bruch bisweilen flachmuschelig. Gibt beim Erhitzen im Glasrohr glänzend schwarzes Sublimat, schmilzt vor dem Lötrohr auf Kohle leicht zu Kugel, die bei längerem Glühen unter Abscheiden eines zunächst weißen, dann gelben Beschlages zu Silberkorn reduziert werden kann, G 6,3: **Argyrodit** (Ag_8GeS_6).

Mineral dunkelgrau und stark glänzend. Selten regulär, meist feinkörnig mit muscheligem bis unebenem Bruch. Schmilzt beim Erhitzen im Glaskolben unter Zerknistern und verflüchtigt sich zu schwarzem, dann braunem und am äußersten Rande weißem Sublimat, vor dem Lötrohr verflüchtigt es sich unter Entwicklung von Rettichgeruch und färbt die Flamme blau. Löst sich nur in Königswasser, G 8,5: **Selenquecksilber**, Tiemannit (HgSe).

III. Strich schwarz

1. Spaltbarkeit deutlich ausgebildet

Mineral bleigrau bis zinnweiß, oft gelb oder bunt angelaufen. Rhombische säulen- bis nadelförmige Kristalle, meist längsgestreift, auch derb, blätterig oder strahlig. Schmilzt leicht, gibt auf Kohle gelben Beschlag und Wismutkorn. Löst sich in Salzsäure unter Abscheidung von Schwefel, G 6,4—6,6: **Wismutglanz** (Bi_2S_3).

Mineral eisenschwarz. Rhombische Kristalle oder grobkörnig oder stengelig. Schmilzt leicht zu Kugel und entwickelt Knoblauchgeruch.

In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von Schwefel, G 4,4—4,5: **Enargit** (Cu_3AsS_4).

Mineral eisenschwarz bis schwarzgrau. Reguläre winzige Kristalle, meist verzerrt, geschmeidig. Schmilzt leicht und entwickelt dicken Rauch, auf Kohle bleibt zuletzt ein Silberkorn und weißer Beschlag, G 7: **Polyargyrit** ($Ag_{24}Sb_2S_{15}$).

Mineral schwärzlichbleigrau. Regulär, aber fast stets feinkörnig. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Aufwallen und Geruch nach verbrennendem Schwefel, gibt mit Soda geglüht auf Kohle Bleikorn. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden eines gelblichen Niederschlages, G 6,4: **Kupferbleiglanz, Kuproplumbit** ($2PbS \cdot Cu_2S$).

2. Spaltbarkeit undeutlich oder gar nicht wahrnehmbar

Mineral schwarz, in ganz dünnen Blättchen rot durchscheinend. Tritt meist in dünnen hexagonalen Tafeln auf, die Tafelflächen bisweilen feingestreift, auch derb. Schmilzt leicht unter Zerknistern, entwickelt dicken Rauch und Knoblauchgeruch, gibt auf Kohle weißen Beschlag, G 6—6,2: **Polybasit, Eugenglanz** (chemisch von wechselnder Zusammensetzung, allgemeine Formel $9[Ag_2, Cu_2]S \cdot [Sb, As]_2S_3$).

Mineral dunkelgrau bis schwarz, neben metallischem auch Seidenglanz. Rhombische gestreifte Säulchen mit zerfaserter Spitze, Täfelchen, auch traubig, knollig, knospig und radialstengelig, faserig bis dicht und erdig. Unschmelzbar. Entwickelt mit Salzsäure viel Chlorgas (stechender Geruch), G 4,8—5: **Braunstein, Pyrolusit, Weichmanganerz** (MnO_2) (Taf. II, 10).

Mineral eisenschwarz. Monokline winzige Kriställchen. Schmilzt leicht. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden eines gelben Niederschlages: **Plenargyrit** ($AgBiS_2$).

Mineral schwärzlichgrau, stark glänzend. Rhombisch, aber meist derb. Schmilzt leicht zu Metallkugel. Löst sich in Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel, G 6,1—6,3: **Silberkupferglanz, Stromeyerit** ($Ag_2S \cdot Cu_2S$).

Mineral schwarz bis dunkelgrau, selten bunt angelaufen. Rhombisch, aber auch derb oder als Anflug, Bruch muschelig oder uneben. Schmilzt leicht unter Entwicklung dicken Rauches zu dunkelgrauer Kugel, Beschlag auf Kohle weiß. Löst sich in warmer Salpetersäure unter Abscheiden gelb-weißen Niederschlags, G 6,2—6,3: **Melanglanz, Sprödglanzerz, Stephanit** (Ag_5SbS_4).

Mineral auf frischem Bruch bronzegelb, meist dunkelblau angelaufen. Reguläre Kristalle selten, meist derb oder in Platten, Knollen oder als Anflug, Bruch muschelig bis uneben. Schmilzt zu stahlgrauer magnetischer Kugel, nach dem Erkalten spröd und auf dem Bruch graurot. Löst sich in konzentrierter Salzsäure unter Abscheiden von Schwefel, G 4,9—5,1: **Buntkupfererz, Buntkupferkies, Bornit** ($CuFeS_3$).

Mineral dunkelgrau, oft gelb, rötlich oder bunt anlaufend. Derb, stengelig oder faserig. Schmilzt leicht unter Bildung dicker Dämpfe zu magnetischer Schlacke, auf Kohle weißer Beschlag. Löst sich in Königswasser, schwer in Salzsäure, G 4—4,3: **Eisenantimonglanz, Berthierit** ($FeSb_2S_4$).

IV. Strich gelb

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral gelb, dehnbar und geschmeidig, Bruch hakig. Reguläre winzige und einseitig verlängerte Kristalle, meist haar- oder drahtförmig, baum- oder moosartig, oder in dünnen Blättchen oder Blechen, oft auch eingesprengt im Gestein oder als lose Körner oder Staub im Sand. Schmilzt leicht, löst sich nur in Königswasser, G 19,3 aber infolge des häufigen Silbergehalts meist leichter, etwa 15,6 bis 19,3: **Gold** (Au).

V. Strich rot

Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral kupferrot, oft gelb oder braun angelaufen. Reguläre, meist stark verzerrte Kristalle, häufig auch in Knollen oder Klumpen oder haar- bis drahtförmig, ästig, moosartig oder als Bleche, selten lose Körner, Bruch hakig. Schmilzt leicht. Löst sich in Salpetersäure, Lösung wird durch Ammoniak tief blau gefärbt, G 8,5—8,9: **Kupfer** (Cu).

Mineral dunkelgrau bis schwarz, in dünnen Blättchen rot durchscheinend. Monokline Kristalle, aber auch derb und eingesprengt, Bruch uneben bis unvollkommen muschelig. Schmilzt leicht unter Entwicklung dicken Rauches zu schwarzer Schlacke, auf Kohle weißer Beschlag. Wird in Salpetersäure erst schwarz und löst sich dann unter Abscheiden gelben und weißen Niederschlags, G 5,2: **Silberantimonglanz, Miargyrit** ($AgSbS_2$).

VI. Strich rotbraun

1. Spaltbarkeit deutlich erkennbar

Mineral lichtgrau. Rhombische, dünne nadelförmige Kristalle, deutlich längsgestreift, spröd und zerbrechlich, bisher nur in Dolomit gefunden. Zerknistert beim Erhitzen im Glaskolben und gibt rotes Sublimat, schmilzt leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch zu Bleikorn, G 5,4: **Bleiarsenglanz, Sklerokas, Arsenomelan, Sartorit** ($PbAs_2S_4$).

Mineral schwarzgrau. Rhombisch, spröd und zerbrechlich. Im Glaskolben erhitzt gelbes und rotes Sublimat, schmilzt leicht, verflüchtigt sich auf Kohle fast vollständig unter Entwicklung von Knoblauchgeruch, G 5,5: **Dufrenoysit** ($Pb_2As_2S_5$).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral grau bis schwarz. Kleine reguläre Kristalle, auch Schnüre und Körner. Bisher nur aus Dolomit bekannt, Bruch muschelig. Schmilzt leicht, entwickelt Knoblauchgeruch: **Binnit, Kupferarsenfahlerz** ($Cu_6As_4S_9$).

B. Die Minerale besitzen keinen Metallglanz

I. Strich weiß

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar.

a) In Wasser lösliche Minerale

Mineral farblos, oft aber grau, gelblich oder fleischrot gefärbt. Monoklin, aber gewöhnlich feinkörnig, selbständige Schichten in Kali-

salzlagern. Wird an der Luft nicht feucht, G 2,1: **Kainit** ($MgSO_4 \cdot KCl + 3H_2O$).

Mineral farblos, meist aber gelblich, grünlich oder grau getönt, fettglänzend und durchscheinend. Monokline, meist breite kurz-säulenförmige Kristalle, auch Körner. Geschmack süßlich. Bläht sich vor dem Lötrohr auf, wird schwarz und schmilzt dann zu farbloser, durchsichtiger Perle, färbt die Flamme rötlichgelb, zerspringt bei schnellem Erhitzen, G 1,7—1,8: **Borax, Tinkal** ($Na_2B_4O_7 + 10H_2O$).

Mineral farblos, grau, gelb, rötlich bis rot, durchscheinend, fett- bis glasglänzend. Wird in feuchter Luft an der Oberfläche trüb. Monokline Kristalle, Flächen zum Teil gestreift, auch dünnschalig. Zerknistert beim Erhitzen, schmilzt leicht zu durchsichtigem Glas. Beim Lösen in Wasser scheidet sich Gips ab, G 2,7—2,8: **Glauberit** ($CaSO_4$).

Mineral farblos, grau oder gelblich, durchscheinend mit bläulichem Schein und schimmernd. Monoklin, meist aber feinkörnig bis dicht in Steinsalzlagern. Wird an der Luft trüb, löst sich in Wasser sehr langsam. Schmilzt leicht unter Zerknistern, G 2,5: **Kieserit** ($MgSO_4 + H_2O$).

Mineral gelblichweiß, Glasglanz. Bildet körnige Massen im Anhydrit von Salzlagerstätten, schmeckt schwach salzig, G 2,4: **Löweït** ($2Na_2Mg[SO_4]_2 + 5H_2O$).

Mineral stets farblos, durchscheinend. Selten rhombische Kristalle, meist flockig, faserig, erdig oder als Ausblühung des Gesteins. Löst sich in Wasser leicht, schmeckt salzig-bitter. Schmilzt leicht, leuchtet bei längerem Glühen, G 1,7: **Bittersalz, Epsomit** ($MgSO_4 + 7H_2O$).

Mineral farblos oder gräulich-weiß. Rhombische Kristalle selten, meist Knollen, Nieren, Stalaktiten, körnig oder derb. In Wasser leicht löslich, schmeckt widerlich zusammenziehend, schmilzt schon bei 100° C unter Wasserabgabe. Vor dem Lötrohr auf Kohle mit Soda starken, gelben Zinnbeschlag, der durch Kobaltlösung grün gefärbt wird G 2—2,1: **Zinkvitriol, Goslarit** ($ZnSO_4 + 7H_2O$).

Mineral farblos, oft aber rot, seltener grau gefärbt, schwach fettglänzend. Bildet breite langgestreckte, nach einer Richtung spaltbare Säulen von unbestimmbarer Kristallform, die häufig zu stengeligen oder faserigen Massen verwachsen sind, an den Kanten schwach durchscheinend. Dünne Schichten in Salzlagerstätten. In reichlich Wasser löslich, aus der Lösung scheidet sich mit der Zeit Gips aus. Schmilzt leicht, färbt die Flamme violett, G 2,8: **Polyhalit** ($2CaSO_4 \cdot K_2Mg[SO_4]_2 + 2H_2O$).

b) In Wasser nicht lösliche Minerale

α) Unschmelzbar

Mineral farblos, oft grünlich, bläulich oder rötlich gefärbt, Perlmutter- und Glasglanz, durchscheinend. Kleine monokline, aber scheinbar hexagonale Täfelchen oder Säulchen, auch kugelige oder körnig-schuppige Massen. Wird vor dem Lötrohr weiß, blättert sich auf und leuchtet sehr stark. In heißer Salzsäure schwer löslich, G 2,3—2,4: **Hydrargillit, Gibbsit** ($Al[OH]_3$).

Mineral farblos oder blaßrot bis blaßbraun, meist Knollen oder erdig. Sonst dasselbe Verhalten wie das vorige: **Bauxit** ($Al_2O_3 \cdot 2H_2O$, wobei Al_2O_3 zum Teil durch Fe_2O_3 ersetzt ist).

Mineral neben farblos auch grau, weiß, hellblau, hellgrün, hellgelb, hellrot, hellbraun, durchscheinend, Glasglanz, auf manchen Flächen Fettglanz, selten auf einer Fläche auch Perlmutterglanz. Rhombische Kristalle der verschiedensten Formen, meist zu Reihen, Büscheln oder Gruppen vereinigt oder in körnigen oder dichten Massen, Zapfen und Stalaktiten bildend. Braust mit Salzsäure. Mit verdünnter Salzsäure auf der Rhomboëderfläche = Spaltungsfläche hervorgerufene Ätzfiguren sind spitz dreiseitig und symmetrisch gegen die Polecke gerichtet (Abb. 12). Unterscheidungsmittel von Dolomit, bei dem die entsprechenden Ätzfiguren unsymmetrische Begrenzung zeigen (Abbildung 13), G 2,6—2,8: **Kalkspat,** Calcit ($CaCO_3$) (Abb. 14—18 und Taf. II, 9).

Mineral gelblichweiß, Fettglanz, auf einer Fläche Perlmutterglanz, durchscheinend. Monokline, hexagonal erscheinende, tafelförmige Kristalle, auch schalig. Schwillt vor dem Lötrohr etwas an und wird gelb, nimmt aber beim Erkalten wieder die weißliche Farbe an. In Salpetersäure löslich unter Aufbrausen und mit Abscheiden von Bleisulfat, G 6,2—6,5: **Leadhillit** ($PbSO_4 \cdot PbCO_3 \cdot Pb[OH]_2$).

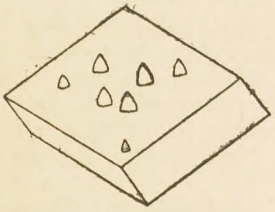


Abb. 12

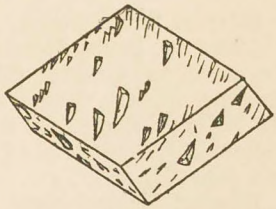


Abb. 13

Mineral weiß, mitunter auch grünlich, gelblich oder hellfleischrot, matt. Dicht nierenförmig und krummschalig mit flachmuscheligem bis ebenem Bruch. Unschmelzbar, wird mit Kobaltlösung geglüht blau. In Säuren nicht löslich, doch löst kochende Schwefelsäure einen Teil des Minerals und läßt Kieselsäure zurück: **Steinmark** ($H_4Al_2Si_2O_9$), also verhärteter Kaolin, die weiße bis rötlichweiße Art heißt auch Myelin, die rote Karnat.

β) Vor dem Lötrohr schmelzbar

Mineral farblos bis weiß, durchsichtig und fettglänzend. Tetragonale, langsäulenförmige Kristalle, meist aber derb oder in Körnern. Schmilzt leicht dünne Splitter schon in der Kerzenflamme. Löst sich leicht in heißer Salpetersäure unter Abscheiden von Kieselflocken, G 5,7: **Ganomalith** ($Pb_4[Pb, OH]_2Ca_4[Si_2O_7]_3$).

Mineral bläulichweiß. Selten rhombische Kristalle, meist strahlig-stengelig oder schalig, oft mit zerfressener oder erdiger Oberfläche, spröd und leicht zerbrechlich. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer, färbt die Flamme erst rot, dann gelblichgrün. Das gepulverte Mineral ist in warmer konzentrierter Schwefelsäure löslich, G 4,2—4,3: **Barytozölestin** ($[Ba, Sr]SO_4$).

Mineral grün bis schwärzlichgrün, oft braun gefleckt, durchscheinend, schwach glänzend. Keine Kristalle, sondern dünn- und geradschieferige Massen, also nach einer Richtung gut teilbar. Bei starkem Glühen vor dem Lötrohr wird das Mineral silberweiß und

schmilzt in dünnen Blättern an den Kanten. Langsam löslich in konzentrierter Schwefelsäure unter Abscheiden von Kieselflocken, G 2,6: **Blätteriger Serpentin,** Antigorit ($H_4[MgFeAl]_3Si_2O_9$).

Mineral silberweiß, deutlich spaltbar, auf den Spaltflächen Perlmutterglanz. Hexagonale Kristalle, meist krummblätterig ausgebildet. Schmilzt sehr leicht schon über einer Kerzenflamme. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Chlorblei, in Salpetersäure unter Abscheiden von Kieselgallert: **Barysilit** ($Pb_3Si_2O_7$, doch ist das Pb in geringen Mengen durch Mn ersetzt).

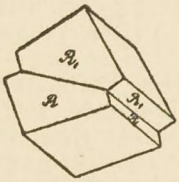


Abb. 14

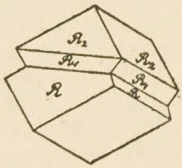


Abb. 15

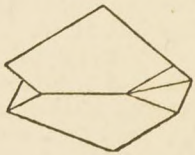


Abb. 16

Mineral farblos, weiß, gelblich oder grau, halbdurchsichtig oder durchscheinend, Perlmutterglanz und Diamantglanz. Rhombische Kristalle, meist zu Fächern, Garben oder Büscheln vereinigt. Leicht schmelzbar, flüchtig, gibt vor dem Lötrohr Antimonrauch. In Salzsäure löslich, Lösung gibt mit Wasser weißen Niederschlag, G 5,6: **Antimonblüte,** Weißspießglanzerz, Valentinit, Antimonoxyd (Sb_2O_3).

Mineral farblos, weiß oder grau, durchscheinend, Glasglanz, auf einzelnen Flächen auch Perlmutterglanz. Monokline würfelähnliche Kristalle oder tafelartige Massen, selten säulenförmige Kristalle. Sehr leicht schmelzbar, färbt die Flamme gelb, G 2,9—3: **Eisstein,** Kryolith ($3NaFe, AlFe_3$).

Mineral grünlichweiß, gelblichweiß bis grau, Fettglanz, auf den Flächen der Spaltbarkeit diamantähnlicher Perlmutterglanz. Monokline Kristalle oder dünnstengelige Anhäufungen. Schmilzt vor dem Lötrohr auf Kohle zu weißer Kugel. In Salzsäure löslich unter Aufbrausen und Abscheiden eines Rückstandes: **Lanarkit** (Pb_2SO_5).

Mineral neben farblos auch gelblich, grünlich oder grau gefärbt, durchsichtig oder durchscheinend, Diamantglanz und Fettglanz. Rhombische Kristalle, meist klein, Spaltbarkeit nicht sehr vollkommen, daher daneben auch muscheliger Bruch. Schmilzt leicht unter Zerknistern.

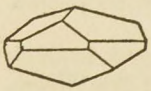


Abb. 17

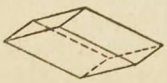


Abb. 18

In Salzsäure schwer löslich, in konzentrieter Schwefelsäure gepulvert in der Wärme löslich, in Kalilauge leicht löslich: G 6,2—6,3: **Bleivitriol,** Bleisulfat, Anglesit, Vitriolbleierz ($PbSO_4$).

Mineral farblos oder weiß, durchscheinend, Perlmutterglanz, bei faseriger Ausbildung Seidenglanz. Kurze nadelförmige monokline Kristalle, zu Trauben, Knollen, Nieren oder faserigen Massen verwachsen, in dünnen Blättchen biegsam, durchscheinend. Schmilzt leicht, färbt die Flamme hellbraun und gibt Knoblauchgeruch. In Säuren leicht löslich, G 2,7: **Pharmakolith** ($HCaAsO_4+2H_2O$).

Mineral farblos oder weiß, durchscheinend. Kurze säulenförmige rhombische Kristalle, meist in Drusen. Sonst Verhalten wie Pharmakolith G 2,8—2,9: **Haidingerit** ($H\,Ca\,As\,O_4 + H_2O$).

Mineral gelblichweiß, durchscheinend, auf den Spaltflächen diamantähnlicher Perlmutterglanz. Keine Kristalle, nur derbe oder dünnstengelige Massen. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Zerknistern und Vertiefung der gelben Färbung, auf Kohle Bleikorn. In Salpetersäure leicht löslich: **Mendipit** ($Pb_3\,Cl_2\,O_2$).

Ihm nahe steht der gelbe, auf Bleiglanz in dichten oder erdigen Krusten auftretende **Schwarzembergit** ($Pb_3\,[J, Cl]_2\,O_3$).

Mineral gelblichweiß, durchscheinend, fettartiger Diamantglanz. Kurz-säulenförmige oder spitz-pyramidale tetragonale Kristalle, meist auf Bleiglanz. Neben deutlicher Spaltbarkeit muscheliger Bruch, auf den Spaltflächen fettartiger Diamantglanz. Schmilzt leicht zu gelber undurchsichtiger Kugel. In verdünnter Salpetersäure unter Brausen löslich: **Bleihornerz,** Hornblei, Phosgenit, Kerasin ($[Pb\,Cl]_2\,CO_3$).

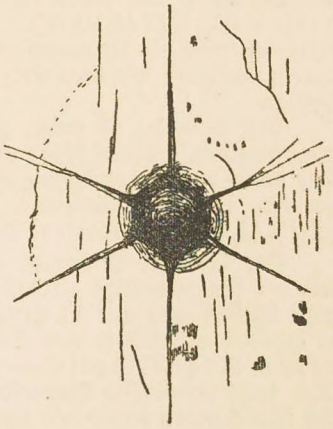


Abb. 19

Mineral farblos bis weiß, durchsichtig. Kleine tetragonale Kristalle, meist reihenförmig angeordnet, doch auch Krusten, Trauben oder derb und glasähnlich. Schmilzt leicht zu halb durchscheinendem Korn, färbt die Flamme hellblau, entwickelt Knoblauchgeruch. In Säuren leicht löslich, G 2,4: **Wapplerit** ($2\,H\,[Ca, Mg]\,As\,O_4 + 7\,H_2O$).

Mineral in den verschiedensten Farben. Spaltbarkeit höchst vollkommen, die dünnen biegsamen Blättchen zeigen Hochglanz und sind durchscheinend. Die monoklinen Kristalle bilden den hexagonalen oder rhombischen ähnliche Formen. Schlagfiguren auf den Blättchen bilden einen sechsstrahligen Stern, bestehend aus drei geraden Linien, die sich unter fast 60° schneiden, G 2,7—3: **Glimmer** (Abb. 19). Die Hauptglieder dieser weit verbreiteten und artenreichen Familie sind die folgenden:

Der Glimmer ist farblos, silberweiß oder gelblichweiß, seltener blaßgrün, grau oder rötlich. Kristalle oder auch schalige, blätterige oder faserige Massen. Schwer schmelzbar, wird von Salzsäure nicht angegriffen: **Kaliglimmer, Muskovit,** Phengit ($H_4\,K_2\,[Al_2]_3\,Si_6\,O_{24}$) (Taf. II, 22). Dasselbe Mineral in derber, feinblätteriger Ausbildung führt den Namen Damourit, Epheſit oder Onkosin; Korund führend; Lesleyit. In talkähnlicher Ausbildung: Sericit. Auch der Leukophyllit, Didymit, Amphilogit, Adamsit, Margarodit, Euphyllit, Gilbertit, Fuchsit und der sogenannte Chromglimmer sind entweder nur besondere Arten des Kaliglimmers oder ihm sehr nahestehende Abarten.

Der Glimmer ist weiß, grau- oder gelblichweiß, nur als feinschuppiger Glimmerschiefer bekannt, fast unschmelzbar, wird von

Säuren kaum angegriffen: **Natronglimmer, Paragonit** ($H_2 Na Al_3 Si_3 O_{12}$). Zu seinen Verwandten gehören der Tossait und der Pregrattit, der sich von dem Paragonit dadurch unterscheidet, daß er sich vor dem Lötrohr stark aufbläht und krümmt.

Der Glimmer ist weiß und feinschuppig, leicht schmelzbar: **Barytglimmer.**

Der Glimmer ist grau, braun oder dunkelgrün, oft zonenweise verschieden gefärbt. Faßförmige oder rosettenartige, körnige oder schuppige Gebilde. Schmilzt leicht zu dunklem Glas, färbt die Flamme rot: **Zinnwaldit,** Lithionit, Lithionglimmer, Rabenglimmer ($[OH, F]_2 [K, Si]_3 Fe Al_3 Si_5 O_{16}$). — Dem Zinnwaldit nahestehende Lithionglimmer sind der dunkelgrüne, in sechsflächigen Säulen ausgebildete Kryophyllit und der Polylithionit.

Der Glimmer ist weiß bis blaßrot, winzige perlmutterglänzende Schüppchen, körnige oder blätterige Massen. Schmilzt leicht zu weißem Email und färbt die Flamme rot: **Lithionglimmer,** Lepidolith ($Fe_2 K Li Al_2 Si_3 O_9$). — Ihm nahe stehen der Cookëit (wahrscheinlich ein Umwandlungsprodukt des roten Turmalins) und der dunkelgrün bis bräunliche, blätterige Roscoelith (Vanadinhaltig).

Der Glimmer ist weiß, grau oder rötlich, die Spaltblättchen nicht biegsam, sondern spröd und leicht zerbrechlich, Perlmutterglanz. Vor dem Lötrohr aufschäumend und aufleuchtend, schmilzt schwer nur an den Kanten: **Margarit,** Perlglimmer, Kalkglimmer ($H_2 Ca Al_4 Si_2 O_{12}$). Abarten: Diphanit und Emerylith.

Der Glimmer ist braun, schwarz oder dunkelgrün. Tafelartige, seltener säulenförmige Kristalle. Eingewachsen, oft als körnig-schuppige Massen und nur in Eruptiv- oder Kontaktgesteinen. Schmilzt je dunkler je leichter. Von Säuren kaum angegriffen: **Biotit,** Meroxen, Magnesiaglimmer ($H[K]_2 [Mg, Fe]_2 [Al Fe]_2 Si_3 O_{12}$). — Ihm nahe verwandte Magnesiaglimmer oder Umwandlungsprodukte des Biotit gehen unter den Namen: Manganophyll, Rubellan, Helvetan Bastonit, Eukamptit, Pseudobiotit, Rastolith, Voigtit, Aspidolith u. a. Auch der äußerlich ganz wie Biotit auftretende und chemisch ganz ähnlich zusammengesetzte Anomit sei genannt.

Der Glimmer ist farblos, grün, gelb oder rotbraun. Tafelförmige oder säulenförmige Kristalle, auch in körnigen Kalken vorkommend, sonst wie Biotit: **Phlogopit** (chemisch fast Eisen-freier Magnesiaglimmer von schwankender Zusammensetzung).

Der Glimmer ist schwarz und stark glasglänzend, in kleinen sechsseitigen Tafeln oder als körnig-schuppige Masse, nicht so biegsam wie die übrigen Glimmer, eher spröd. Schmelzbar zu schwarzem, magnetischem Glas. In Salzsäure wie Salpetersäure löslich unter Abscheiden von Kieselskelett: **Lepidomelan,** Annit (Magnesiaarmer Kali-haltiger Eisenglimmer). Eine braune Abart ist der Haughtonit.

Mineral in schmutzigen Farben grau, grün oder braun, selten auch blau. Schwach fettglänzend bis matt und häufig auch an den Kanten durchscheinend. Rhombische Kristalle, die hexagonale Form vortäuschen, auch derbe Massen ohne Kristallform mit schaliger Ab-

Tafel I.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15 b
15 a
16
17
18
19
20 a
20 b
21
22
23
24
25
26
27
28
29

1. Diamant. 2. Amethyst. 3. Aquamarin (Beryll). 4. Zitrin (topasähnlicher Quarz). 5. Saphir (blauer Korund). 6. Rubin (roter Korund). 7. Topas. 8. Chrysoberyll. 9. Smaragd, grüner edler Beryll. 10. Spinell. 11. Chrysolith, edler Olivin. 12. Türkis. 13. Turmalin 14. Gagat, dichte Ausbildung der Braunkohle. 15. Edler Granat. 16. Katzenauge. 17. Granat im Gestein. 18. Jaspis. 19. Achat. 20. Bernstein. 21. Gelber Opal. 22. Edler Opal. 23. Chalcedon. 24. Heliotrop. 25. Karneol. 26. Labradorit. 27. Lasurstein, blau. 28. Rauchtopas. 29. Malachit, grün. 30. Chrysopras 31. Rhodonit. 32. Obsidian, schwarzes Gesteinsglas. 33. Amethyst. 34. Adular. 35. Hyazinth (Zirkon). 36. Andalusit. 37. Onyx. 38. Beryll, Smaragd.

Graf, Taschenbuch zum Mineralbestimmen. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

sonderung. Verhalten vor dem Lötrohr und in chemischer Hinsicht wie Muskovit und Chlorit, G 2,7—2,8: **Pinit** (chemische Zusammensetzung schwankend, wahrscheinlich zersetzter Cordierit, mit dem die sechs- und zwölfseitig prismatischen Kristallformen große Ähnlichkeit haben).

2. Spaltbarkeit nicht oder nur undeutlich wahrnehmbar

a) In Wasser löslich

Mineral farblos, weiß, gelblich oder braun. Gewöhnlich kleinkörnige Massen, seltener dicke hexagonale Tafeln oder kurze Säulen. Gibt beim Erhitzen zunächst Wasser ab und dann schweflige Säure: **Coquimbit** ($Fe_2[SO_4]_3 + 9\,H_2O$).

Mineral farblos oder weiß, durchsichtig. Säulenförmige monokline Kristalle, meist in Ton eingewachsen; undeutlich spaltbar und muscheliger Bruch. Schmilzt leicht unter Knistern zu einer trüben Perle und färbt die Flamme rötlichgelb. Löst sich in Salzsäure unter Brausen; in Wasser nur langsam und unvollständig löslich: **Gaylüssit, Natrokalzit** ($Na_2CO_3 \cdot CaCO_3 + 5\,H_2O$).

Mineral farblos, wasserhell und durchsichtig, oft mit rötlichem Ton, überzieht sich beim Liegen an der Luft mit weißer Kruste. Ziemlich spitzrhombische Pyramiden, meist zu Drusen vereinigt. Schmeckt schwach salzig. Schmelzbar, färbt die Flamme gelb. In Wasser leicht löslich: **Theuardit** (Na_2SO_4).

Mineral farblos oder weiß, mitunter auch gelblich oder grün, durchscheinend und meist seidenglänzend. Regulär, fast stets Oktaeder, doch sind deutlich sichtbare Kristalle selten, meist als Bodenausblühung oder faserig, strahlig oder knotig. Geschmack süßlich zusammenziehend. Schmilzt leicht unter Aufblühen und Wasserabgabe, beim Glühen entweicht stechend riechende schweflige Säure, der Glührückstand wird mit Kobaltlösung blau.

Alaun. Die häufigsten in der Natur vorkommenden Arten sind:

Kali-Alaun, Kalinit ($K_2SO_4\,Al[SO_4]_3 + 24\,H_2O$).

Natron-Alaun, Mendozit ($Na_2SO_4\,Al_2[SO_4]_3 + 24\,H_2O$).

Ammoniak-Alaun ($[NH_3]_2SO_4\,Al[SO_4]_3 + 24\,H_2O$).

Magnesia-Alaun ($MgSO_4 \cdot Al_2[SO_4]_3 + 24\,H_2O$).

Mangan-Alaun ($MnSO_4 \cdot Al_2[SO_4]_3 + 24\,H_2O$).

Eisen-Alaun, Feder-Alaun, Halotrichit ($FeSO_4 \cdot Al_2[SO_4]_3 + 24\,H_2O$). Hier zu erwähnen ist die Bergbutter, die butterähnlich aus Alaunschiefern ausschwitzt.

Mineral farblos oder grau, mitunter auch gelblich, rötlich oder bläulichgrün, glasglänzend und durchscheinend. Monokline Kristalle, häufiger jedoch dicht, körnig oder stengelig und ganze Schichten im Gestein bildend, stets in Zusammenhang mit Salzlagerstätten. Löst sich leicht in Wasser, verwittert an der Luft, schmeckt schwach salzig und läßt beim Erhitzen Wasser entweichen; schmilzt vor dem Lötrohr und färbt die Flamme gelb, G 2,2—2,3: **Blödit,** Simonyit, Astrakanit ($Na_2Mg[SO_4]_2 + 4\,H_2O$).

Mineral blau, durchscheinend. Stalaktitische oder nierenförmige Massen, selten trikline Kristalle. Bruch muschelig. In Wasser leicht löslich, Eisen beschlägt sich in der Lösung mit metallischem Kupfer, G 2,3: **Kupfervitriol,** Chalkanthit ($CuSO_4 + 5\,H_2O$).

Mineral farblos, weiß oder grau, durchsichtig, Fettglanz und Diamantglanz. Meist in körnigen, dichten Massen, seltener große reguläre, etwas krummflächige Oktaeder. Schmilzt vor dem Lötrohr und verflüchtigt sich unter Entwicklung von dichtem Antimonrauch. In Salzsäure löslich, G 5,2—5,3: **Senarmontit** (Sb_2O_3).

Mineral farblos, glasglänzend. Dünne monokline nadelförmige Säulen, die von spitzer Pyramide gekrönt sind, die Säulenflächen fein wagrecht gestreift. Vorkommen nur mit Kryolith. Schmilzt leicht: **Pachnolith** ($NaF \cdot CaF_2 \cdot AlF_3 + H_2O$).

Mineral weiß bis blaßgelb. Nierenförmig oder traubige, kreideähnliche Massen. Bruch erdig. Löst sich in Salzsäure unter Brausen, G 3,6—3,8: **Zinkblüte, Hydrozinkit** ($ZnCO_3 \cdot 2\,Zn[OH]_2$).

Mineral gelblichweiß, matt. Knollen und derbe Massen, Bruch muschelig, feinporig, haftet daher an der Zunge, fühlt sich fettig an. Schrumpft vor dem Lötrohr zusammen und wird hart. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von flockiger Kieselsäure; in Kalilauge löslich, G 2: **Meerschaum, Sepiolith** ($H_4Mg_2Si_3O_{10}$). Ihm nahe verwandt und äußerlich sehr ähnlich ist der **Aphrodit** ($H_6Mg_4Si_4O_{15}$).

Mineral weiß, gelb- oder grünlichweiß, schwach fettglänzend, durchscheinend. Derbe Massen, nierenförmig oder als Trümmer im Gestein. Bruch uneben, muschelig oder glatt, selten auch splitterig, haftet nicht an der Zunge. Schmilzt vor dem Lötrohr an den Kanten wird von Salzsäure zersetzt, G 2,3—2,4: **Kerolith** ($H_6Mg_2Si_2O_9$).

Mineral gelb, selten weiß, halb durchsichtig bis durchscheinend, fettglänzend. Tetragonale Kristalle meist einzeln, seltener in Gruppen, oder körnige Massen. Bruch muschelig. Vor dem Lötrohr verkohlt das Mineral und verbrennt unter Zurücklassen von weißer Tonerde. In Kalilauge leicht löslich, G 1,5—1,6: **Honigstein, Mellit** ($Al_2C_{12}O_{12} + 18\,H_2O$).

Mineral honiggelb und klar durchsichtig, aber auch oft trüb, wolkig, milchig, Fettglanz, oft mit Einschlüssen kleiner Insekten, Bläschen usw., Knollen, Tropfen oder derbe Stücke, Bruch muschelig. Brennt unter Entwicklung eines angenehmen Geruches, G 1—1,1: **Bernstein** ($C_{40}H_{64}O_4$) (Taf. I, 20). Ihm nahe verwandt und ebenso wie Bernstein Harze der Vorzeit sind **Gedanit, Kopalin** und **Euosmit**.

Mineral gelblich oder grünlich, diamantglänzend, durchsichtig bis durchscheinend. Tetragonale dünntafelförmige kleine Kristalle, zusammengehäuft Kristallflächen oft gestreift. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Zerplatzen, G 7,2: **Matlockit** (Pb_2Cl_2O).

Mineral grau, braun, grün oder rot, fettglänzend, wenig durchscheinend. Kleine tetragonale, meist sehr spitz spindelförmige Kristalle oder kurz säulenförmig, oft zu Kugeln vereinigt. Schmilzt leicht. In Kalilauge löslich, G 7,9—8,4: **Scheelbleierz, Wolframbleierz, Stolzit** ($PbWO_4$).

Mineral farblos, oft durchscheinend. Monokline Kristalle, oft herzförmige Zwillinge bildend, eine Kristallfläche schwach perlmutterglänzend, mitunter auch radialfaserig in flachen Scheiben. Verbrennt

unter Hinterlassung weißer Asche. Vorkommen in der Nachbarschaft von Kohlelagerstätten: **Whewellit** ($CaC_2H_4 + H_2O$).

Mineral farblos, grau oder grünlich bis grün, matt, zum Teil an den Kanten durchscheinend. Derb. Wird in Wasser weiß, blättert sich zu schuppigen Häutchen auf und zerfällt schließlich zu schlammiger Masse. Löslich in heißer konzentrierter Salzsäure unter Abscheiden von Kieselsäureflocken. In heißer Kalilauge ebenfalls löslich, G 2,7: **Hygrophilit** (chemisch ein Tonerdesilikat mit Gehalt an Eisenoxydul, Kalk Magnesia, Kali, Natron und Wasser).

Mineral bläulichweiß, blau oder grün, mitunter aber auch gelb, braun oder rot, selten farblos, durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend. Keine Kristallform, traubig, Knollen, Nieren oder auch stalaktitisch, auch als Kluftausfüllung. Bruch muschelig. Schwillt beim Glühen vor dem Lötrohr an, wird weiß und färbt die Flamme grün, schmilzt aber nicht. In Säuren löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 1,8—2: **Allophan** ($Al_2SiO_5 + 5H_2O$). Die verschiedene Färbung wird durch geringe Beimengungen (blau z. B. durch Kupferoxyd) oder Verunreinigungen verursacht.

Mineral in schmutzigen Farben grau, grün oder braun, selten auch blau. Vergl. **Pinit** unter I, 1, b, β dieser Gruppe.

Ia. Strich weiß bis rötlichweiß

Mineral rötlich, durchscheinend, schwach fettglänzend. Derb, Kristallform und Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar. Bruch splitterig, oft auch unvollkommen muschelig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu emailartigem Glas. In konzentrierter Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselschleim: **Spadait** ($H_3Mg_5Si_6O_{21}$).

Ib. Strich weiß bis grau

Mineral grau, schmutziggelb, mitunter auch rot oder grün, matt und durchscheinend, oft jedoch nur an den Kanten. Derb, oft undeutlich schieferig, Kristallform und Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar, Bruch splitterig. Beim Glühen vor dem Lötrohr brennt das Mineral sich weiß, schmilzt aber nur sehr schwer an den Kanten. Löst sich in heißer Schwefelsäure: **Bildstein, Agalmatolith** (Kalitonerdesilikat).

II. Strich gelb

1. Spaltbarkeit mehr oder weniger deutlich

Mineral gelbrot bis rot, durchscheinend, Diamantglanz. Monokline, säulenförmige gestreifte Kristalle, häufig in Drusen. Zerknistert vor dem Lötrohr und wird dunkler, schmelzbar. Löst sich in heißer Salzsäure unter Chlor-Entwicklung (stechender Geruch). Färbt sich in Kalilauge braun und löst sich dann, die Lösung ist gelb, G 5,9 bis 6: **Rotbleierz: Bleichromat, Krokoit** ($PbCrO_4$).

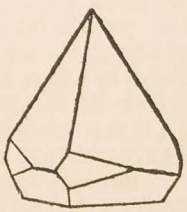


Abb. 20

Mineral meist gelblich oder rötlich gefärbt, selten farblos, durchscheinend, Fettglanz oder Diamantglanz. Tetragonale, meist tafelförmige Kristalle, oft in Drusen, aber auch körnige Massen. Schmilzt leicht unter Zerknistern. In Salzsäure

löslich unter Abscheiden von weißem Chlorblei, in warmer Salpetersäure unter Abscheiden gelblichweißen Niederschlags, mit konzentrierter Schwefelsäure blaue Lösung, G 6,7—7: **Gelbbleierz,** Molybdänbleispat, Wulfenit ($PbMoO_4$) (Abb. 20).

Mineral bräunlichgelb, gelb bis rot, in dünnen Blättchen durchscheinend, diamantglänzend, auf den Spaltflächen Perlmutterglanz. Monokline tafelförmige Kristalle. Schmilzt leicht unter Entwicklung von schwefliger Säure (stechender Geruch) und Knoblauchgeruch zu Metallkorn. Löst sich in Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel und arseniger Säure, G 5,5: **Rittingerit,** Xanthokon (Ag_3AsS_3).

Mineral rot, gelb, gelbrot bis gelblichbraun. Monokilne Kristalle klein und kurz säulenförmig, meist aber kleintraubig, nierenförmig und feinstengelig. In Wasser teilweise löslich, Geschmack vitriolähnlich. Bläht sich beim Glühen vor dem Lötrohr auf, entwickelt stechend riechende schweflige Säure, wird schwarz und magnetisch: **Botryogen** (chemisch wahrscheinlich ein Magnesia-Eisen-Zink-Sulfat).

2. Spaltbarkeit sehr undeutlich oder gar nicht wahrnehmbar

Mineral grün oder gelb, der Strich hat einen Schein nach grün, schwach durchscheinend, Fettglanz bis Diamantglanz. Kleine reguläre Kristalle, meist in Drusen. Schmilzt leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch. In Salzsäure leicht löslich, G 2,9—3: **Würfelerz,** Pharmakosiderit (Basisches Ferri-Arsenat).

Mineral tief rot, gelb oder braun, durchscheinend, Fettglanz. Sehr undeutlich spaltbar, keine charakteristische Bruchfläche. Kleine hexagonale Säulen oder auch feinstengelig, faserig oder als Knollen und Nieren. Schmilzt unter Zerknistern, beim Glühen im Glaskolben weißes Sublimat. In Salpetersäure löslich, G 6,8—7,3: **Vanadinit** ($Pb_5Cl[VO_4]_3$).

Mineral braun oder gelbbraun, Glasglanz bis Fettglanz. Keine Kristalle, derb oder als Knollen. Bruch muschelig. Vor dem Lötrohr Knoblauchgeruch, G 2,2—2,5: **Pittizit,** Arseneisensinter (chemische Zusammensetzung sehr schwankend).

Mineral rot, matt oder schwach fettglänzend. Keine Kristalle, derb, eingesprengt oder als Anflug. Bruch uneben bis flachmuschelig und erdig. Schmilzt vor dem Lötrohr sehr leicht, gibt dabei auf Kohle Bleikorn. In Salzsäure Entwicklung von stechendem Chlorgeruch und Abscheiden eines weißen Niederschlages, G 4,6: **Mennige** (Pb_3O_4).

Mineral rötlichgelb bis rot und rötlichbraun, wenig durchscheinend, meist undurchsichtig, Fettglanz. Kristallform nicht erkennbar, schmale Gänge und Bänder im Gestein, selten Knollen. Bruch muschelig bis uneben. Unschmelzbar. In Salzsäure unlöslich. Leicht löslich in heißer Salpetersäure, aus der Lösung fällt Ammoniak einen gelben Niederschlag, G 3,9—4,5: **Gummierz,** Gummit, Urangummi (chemisch dem Uranpecherz nahe stehend, dessen Zersetzungsprodukt es ist).

Mineral braun und gelb, durchscheinend, glas- oder fettglänzend. Spröd und sehr leicht zerbrechlich, Bruch muschelig. Kristalle mikroskopisch klein, Vorkommen nierenförmig, stalaktitisch oder schalig.

Beim Glühen im Glaskölbchen schwillt das Mineral an, wird matt und gibt Wasser ab, das sauer reagiert. Beim Glühen vor dem Lötrohr bläht es sich stark auf und zerfällt dann zu Staub, G 1,9—2: **Phosphoreisensinter,** Diadochit (chemische Zusammensetzung noch schwankend).

Mineral grün bis schwärzlichgrün, auch braun, nur an den Kanten durchscheinend, schwach fettglänzend. Keine Kristalle, in Nieren, stalaktitisch oder als häutiger Überzug. Bruch muschelig, fühlt sich fettig an und entwickelt beim Anhauchen widerlichen Geruch. Wird beim Glühen vor dem Lötrohr schwarz und zerbirst ohne zu schmelzen, G 2,1: **Dermatin** (chemisch CO_2- und H_2O-haltiges Mg Fe-Silikat).

III. Strich rot

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral zinnoberrot, nach scharlachrot und blaurot verlaufend, durchscheinend, Diamantglanz. Derb oder als Überzug in dichten, körnigen oder erdigen Massen, oft zusammen mit Quecksilber. Verflüchtigt sich beim Erhitzen unter Zurücklassen von Quecksilbertropfen. In Salpetersalzsäure löslich, unlöslich dagegen in Salzsäure, in Salpetersäure und in Kalilauge, G 8—8,2: **Zinnober,** Merkurblende, Zinnabarit (HgS).

Mineral tiefrot bis schwärzlichgrau, an den Kanten rötlich durchscheinend metallartiger Diamantglanz. Hexagonal-rhomboëdrische Kristalle, aber auch derb oder als dünner Überzug. Schmilzt leicht und gibt vor dem Lötrohr dichten Antimonrauch. In Salpetersäure wird es schwarz und löst sich dann mit gelbweißem Niederschlag, G 5,7 bis 5,8: **Dunkles Rotgültigerz,** Antimonsilberblende, Pyrargyrit (Ag_3SbS_3) (Taf. II, 1).

Mineral wie das vorige, nur etwas heller rot. Vorkommen, Durchsichtigkeit und Verhalten in Salpetersäure genau so. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht und gibt Knoblauchgeruch, G 5,6: **Lichtes Rotgültigerz,** Arsensilberblende, Proustit (Ag_3AsS_3).

Mineral rot, bisweilen durch beginnende Zersetzung schmutziggrün. Monokline nadel- oder haarförmige Kristalle, meist zu Büscheln vereinigt, ganz dünne Spaltblättchen etwas biegsam, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Schmilzt leicht und entwickelt dabei Knoblauchgeruch. In Säuren löslich, Lösung rot, nur in konzentrierter Säure mit blauer Farbe, die erst beim Verdünnen in Rot übergeht, G 2,9—3: **Kobaltblüte,** Erythrin ($Co_3[AsO_4]_2 + 8\,H_2O$) (Tafel II, 11).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral dunkelrot bis ziegelrot, glasglänzend. Rhombische nadelförmige Kriställchen, meist in Trauben oder Büscheln. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch. In Säuren löslich, die Lösung ist gelb, G 4,1: **Karminspat** ($Pb_3[AsO_4]_2$ 10 Fe As O_4).

IV. Strich blau oder blaugrün

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral lasurblau, durchscheinend, Diamantglanz. Monokline, meist breit säulenförmige flächenreiche Kristalle. Gibt beim Erhitzen

Wasser ab und entfärbt sich, schmilzt vor dem Lötrohr zu einem Metallkorn, das, mit Salzsäure befeuchtet, die Flamme blau färbt, G 5,3—5,4: **Bleilasur, Linarit** ($PbCuSO_5 + H_2O$).

Mineral tiefblau, blaugrün oder schwarzgrün, oft auch farblos, durchscheinend. Monokline, säulenförmige meist kleine Kristalle, auch kugelig und nierenförmig, oder stengelig und faserig, auch staubartig. In dünnen Blättchen biegsam, auf den Spaltflächen perlmutterglänzend. Bläht sich beim Erhitzen auf und wird grau oder rot, färbt die Flamme bläulichgrün. In Salzsäure löslich, G 2,6 bis 2,7: **Blaueisenerz, Blaueisenerde, Vivianit, Anglarit, Mullicit** ($Fe_3[PO_4]_2 + 8\,H_2O$) (Taf. II, 5).

Mineral blaugrün bis fast schwarz, auf Spalt- oder Bruchflächen dunkelgrün, an den Kanten durchscheinend, Glasglanz, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Monokline, säulenförmige Kristalle, oft in keilförmiger oder halbkugeliger Anordnung. Leicht schmelzbar unter Entwicklung von Knoblauchgeruch. In Salzsäure löslich, G 4,2 bis 4,4: **Strahlerz, Klinoklas, Aphanesit, Abichit** ($6\,CuO \cdot As_2O_5 + 3\,H_2O$).

2. Spaltbarkeit nicht oder nur unvollkommen wahrnehmbar

Mineral himmelblau bis grün, durchscheinend, Glasglanz und Fettglanz. Kleine monokline Kristalle, Flächen oft gestreift, in Drusen oder auch derb. Schmilzt leicht, färbt die Flamme bläulichgrün und entwickelt Knoblauchgeruch. Löslich in Salpetersäure und in Ammoniak: **Linsenerz, Lirokonit** ($18\,CuO \cdot 4\,Al_2O_3 \cdot 5\,As_2O_5 + 60\,H_2O$).

V. Strich grün

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral bläulichgrün bis grün, fettglänzend, durchscheinend. Rhombische säulenförmige Kristalle, oft nadelförmig oder zu Büscheln vereinigt. Schmilzt leicht unter Bildung eines Bleikornes vor der Reduktionsflamme. Löst sich in Salpetersäure unter Brausen, dabei wird Bleisulfat ausgefällt, G 6,4: **Kaledonit** ($5\,PbSO_4 \cdot 2\,Pb[OH]_2 \cdot 3\,Cu[OH]_2$).

Mineral bläulichgrün bis grün, durchsichtig bis durchscheinend, auf der Spaltungsfläche Perlmutterglanz. Rhombische tafelartige Kristalle in kleinen Drusen oder blätterigen Massen. Schmilzt leicht unter Zerknistern und Entwicklung von Knoblauchgeruch. In Säuren löslich, in Ammoniak ebenfalls, G 2,4—2,6: **Kupferglimmer, Chalkophyllit** (basisches, tonerdehaltiges Kupferarsenat von schwankender Zusammensetzung).

Mineral grün, durchscheinend, auf den Spaltungsflächen Perlmutterglanz. Kleine dünntafelige tetragonale Kristalle, oft in Drusen. Schmilzt vor dem Lötrohr, gibt mit Salzsäure befeuchtet blaue Flammenfärbung. In Salpetersäure löslich, die Lösung ist gelblichgrün, G 3,4—3,6: **Kupferuranit, Uranglimmer, Chalkolith, Torbernit** ($CuO \cdot 2\,UO_3 \cdot Pb_2O_5 + 8\,H_2O$).

Mineral grün, äußerlich wie Kupferuranit. Gibt aber vor dem Lötrohr keine Flammenfärbung, dagegen Knoblauchgeruch, G 3,5: **Zeunerit** ($CuO \cdot 2\,UO_3 \cdot As_2O_5 + 8\,H_2O$).

Mineral rot bis rötlichbraun, sonst wie Kupferuranit, Kristalle sehr selten, vor dem Lötrohr keine Flammenfärbung, auch keinen Geruch: **Fritzschëit** (entsprechendes Manganuranit).

Mineral grünlich bis grün und schwärzlichgrün, an den Kanten durchscheinend. Glasglanz, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Entwickelt beim Anhauchen bitteren Geruch. Kristallform nicht erkennbar, Spaltbarkeit dem rhombischen System entsprechend. Körnige, stengelige, dicht verwachsene Massen. Brennt sich vor dem Lötrohr weiß und hart, schmilzt aber nicht, G 2,5—2,7: **Pikrosmin** (chemische Zusammensetzung schwankend, wahrscheinlich $[Mg, Fe]_4 Si_5 O_{14} + 2 H_2 O$).

Mineral grün, durchscheinend. Winzige rhombische Kriställchen, meist kleinkörnig, als Anflug oder Überzug. Glasglänzend, auf Spaltflächen perlmutterglänzend. Löst sich in Salzsäure unter Aufbrausen, Lösung grün, in Schwefelsäure löslich unter Abscheiden eines Rückstandes: **Uranothallit** ($2 Ca CO_3 \cdot U [CO_3]_2 + 10 H_2 O$).

Mineral blaßgrün bis grün, durchscheinend, dickere Kristalle zeigen im durchfallenden Licht Mehrfarbigkeit und erscheinen je nach Stellung blaugrün, gelblichgrün und fast farblos. Monokline Kristalle, meist zart und zu Büscheln vereinigt. Auf den Spaltflächen Perlmutterglanz. Gibt beim Erhitzen im Glaskolben zunächst Wasser ab, wird braun, läßt dann arsenige Säure entweichen und wird schwarz und magnetisch. Fast unschmelzbar, Knoblauchgeruch, färbt die Stichflamme hellblau. In Salzsäure leicht löslich, G 3: **Symplesit** ($Fe_3 [As O_4]_2 + 8 H_2 O$).

Mineral grün, bläulichgrün bis schwärzlichgrün, äußerst spaltbar und in dünnen Blättchen biegsam. Monokline tafelförmige Kristalle, oft auch scheinbar rhomboëdrische spitze Formen, auch schuppig, blätterig, dicht oder erdig: **Chloritgruppe.** Die Glieder dieser sehr artenreichen Gruppe setzen sich nach Tschermak chemisch zusammen aus zwei Hauptgliedern, dem Serpentin ($H_4 Mg_3 Si_2 O_9$) und dem Amesit ($H_4 Mg_2 Al_2 Si O_9$), die in isomorphen Mischungen die Chlorite bilden.

Der Chlorit wird vor dem Lötrohr weiß und trüb, schmilzt aber nur sehr schwer an den Kanten. In Salzsäure unter Abscheiden von Kieselsäureflocken löslich, G 2,6—2,8: **Pennin** und seine Unterarten Pyrosklerit Kämmererit, Tabergit ($Sp_3 At_2$).

Der Chlorit wird von Salzsäure kaum angegriffen, leichter dagegen von Schwefelsäure, G 2,5—2,8: **Klinochlor**, Chlorit, Ripidolith ($Sp_2 At_3$). Ihm nahe stehen unter Anreicherung mit At Prochlorit, Onkoit, Lophoit, Leuchtenbergit, Grochauit, Amesit. Eine Mischung von Pennin und Klinochlor ist der rote Kotschubeyit. Umwandlungsprodukte sind Kerrit, Maconit, Enophit, Berlauit, ihnen nahestehend der Korundophilit.

Mineralfarbe wie vorhergehende. Keine Kristallform, meist dicht, feinschuppig oder feinkörnig, auch krustenartig oder traubig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu dunkler magnetischer Perle: **Nebenchlorite**, Leptochlorite (chemische Zusammensetzung nach Tschermak als Mischung mehrerer Silikate zu deuten).

Nebenchlorit grünlichgrau, bläulichgrün bis schwarzgrün. Von Säuren zersetzt unter Abscheiden eines Kieselskeletts: **Chamosit** (etwa

$[Fe\,Mg]_3\,Al_2\,Si_2\,O_{10} + 3\,H_2O$). Ihm nahe stehen Daphnit, Aphrosiderit, Metachlorit, Klementit und Rumpfit.

Nebenchlorit olivgrün, derb, schuppig oder feinblätterig, G 3,2: **Thuringit,** Owenit (etwa $H_{18}\,Fe_8\,[Al, Fe]_8\,Si_6\,O_{41}$). Ihm nahe steht der Strigovit.

Die genaue Bestimmung jedes einzelnen Gliedes der Chlorite und Nebenchlorite erfordert über den Rahmen dieses Buches hinausgehende petrographische Kenntnisse, ihr Wert ist meist nur rein wissenschaftlich. Dem Chlorit nahe steht auch der bereits bei den Glimmern (Muscovit) erwähnte Pinit, der aus Muscovit und Chlorit besteht. Den Chloriten nahe steht auch das Folgende.

Mineral olivgrün bis schwärzlichgrün; schuppig, kurzfaserig, oft in Krusten. Wird beim Erhitzen braun, schmilzt nur sehr schwer an den Kanten. Von Säuren leicht zersetzt, G 2,7—2,9: **Delessit** (chemische Formel steht nicht fest). Ihm nahe stehen Grängesit, Diabantit, Epichlorit und Euralith.

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral grün bis gelb oder braun. Vergl. Würfelerz unter II, 2 dieser Gruppe.

Mineral apfelgrün, matt oder schimmernd, nur der Strich zeigt etwas Glanz. Zarte monokline haarförmige Kristalle, oft Anflug auf Erzen oder als flockige Erdausblühung, auch derb oder erdig. Schmilzt unter Entwicklung von Knoblauchgeruch. In Säuren leicht löslich, G 3—3,1: **Nickelblüte,** Nickelocker, Annabergit ($Ni_3\,[AsO_4]_2 + 8\,H_2O$).

Mineral olivengrün bis braun, Strich ebenfalls grün bis braun, durchscheinend, Glasglanz, Fettglanz und Seidenglanz. Rhombische Kristalle, bald kurz, bald lang und nadelförmig, auch kugelig oder faserig. Schmilzt leicht, entwickelt Knoblauchgeruch, färbt die Flamme bläulichgrün. In Säuren löslich, ebenso in Ammoniak, G 4,1 bis 4,5: **Olivenerz,** Olivenit ($4\,CuO \cdot As_2O_5 + H_2O$).

Mineral grün. Keine Kristalle. Meerschaumähnlich in warzigen oder stalaktitischen Formen, erdig, zerreiblich. Zerspringt in Wasser zu Stücken mit muscheligem Bruch. Dunkle Arten fühlen sich fettig an, helle haften an der Zunge. Von Säuren wird es zersetzt, unschmelzbar, G 2,3—2,8: **Garnierit,** Numeait (Wasserhaltiges Nickel-Magnesiumsilikat, etwa von der Zusammensetzung $[Mg, Ni]\,Si\,O_3 + x\,H_2O$). Hierher gehören auch der apfelgrüne derbe Röttisit, der kristallisierte Komarit, der Pimelith und der gelblichweiße bis grünlichweiße Melopsit.

Mineral grün, glasglänzend, an den Kanten durchscheinend. Monokline Kristalle winzig klein, meist in kugeligen oder knolligen Gruppen, oder schwammförmig, warzenförmig, staudenförmig und von rauher Oberfläche. Bruch radialfaserig oder erdig. Schmelzbar, mit Salzsäure befeuchtet blaue Flammenfärbung. In Salpetersäure löslich, G 4: **Tagilit** ($4\,CuO \cdot P_2O_5 + 3\,H_2O$).

Mineral grün bis grünlichweiß, bisweilen rot gefleckt. Fühlt sich fettig an und haftet an der Zunge. Riecht nach dem Anhauchen tonig. Derb, aber bei starker Vergrößerung feinschuppig. Schmilzt vor dem

Lötrohr zu trübem Glas oder weißem Email. In Salzsäure oder Schwefelsäure nicht löslich, G 2,7: **Pinitoid** (chemisch Tonerdesilikat mit Eisenoxydul, Kali, Natron und Wasser).

Mineral gelb bis schmutziggelb, oft auch geadert, fettglänzend und durchscheinend. Keine Kristalle, derb und oft krummschalig. Gibt vor dem Lötrohr Wasser ab und färbt sich dunkelbraun, wird aber mit Kobaltlösung rosarot, G 2—2,3: **Gymnit, Deweylith** ($Mg_4Si_3O_{10}+6H_2O$). Nahe verwandt ist ihm der grüne **Nickelgymnit** oder **Genthit** ($[Ni, Mg]_4Si_3O_{10}+6H_2O$).

VI. Strich grau, braun oder schwarz

1. Spaltbarkeit wahrnehmbar

Mineral gelblich-stahlgrau, bunt anlaufend. Rhombische, langsäulenförmige längsgestreifte Kristalle. In Salzsäure vollkommen löslich, G 4,5: **Klaprothit** ($Cu_6Bi_4S_9$).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral blaugrau, oft rötlichweiß geadert oder gefleckt, matt. Keine Kristalle, derb, Bruch flachmuschelig bis uneben und erdig, fühlt sich rauh an, G 2,5: **Eisensteinmark** (Tonerdesilikat mit reichlich Eisenoxyd, etwas Kalk, Magnesia, Manganoxyd und Wasser).

Mineral schwarz. Keine Kristalle, als rußähnlicher Anflug, als Dendriten oder kleinkugelig, auf Klüften in Baryt. Unschmelzbar. In konzentrierter Salzsäure löslich unter Chlor-Entwicklung, stechender Geruch, Lösung blaugrün, wird beim Verdünnen mit Wasser rosenrot, G 3,4: **Heubachit** ($3[Co, Ni, Fe, Mn]_2O_3+4H_2O$).

Mineral dunkel-stahlgrau bis blaugrau. Rhombische Kristalle, meist aber derb und eingesprengt. Bruch uneben und feinkörnig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Aufschäumen und beschlägt die Kohle gelb. In Salzsäure löslich unter Entwicklung von unangenehmem Geruch nach faulen Eiern (Schwefelwasserstoff), in Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel, G 4,3: **Kupferwismutglanz, Wittichenit** (Cu_3BiS_3).

Mineral schwärzlichbraun bis schwarz und glänzend, oder gelblichbraun bis dunkelgrün und matt, auch erdig und ockergelb. Stalaktiten von glänzender Oberfläche oder dünnschalig. Bruch muschelig oder erdig. Wird beim Glühen rot und entwickelt stechenden Geruch von schwefliger Säure. In konzentrierter Schwefelsäure löslich: **Glockerit** ($Fe_4SO_9+6H_2O$). Die erdige ockergelbe Ausbildung ist als **Vitriolocker** bekannt.

Mineral schwarz mit metallartigem Glasglanz. Keine Kristalle, derb und spröd, Bruch muschelig. Schmilzt nicht, verbrennt nur sehr schwer mit schwach leuchtender Flamme und ohne merklichen Geruch, G 1,4—1,7: **Anthrazit, Kohlenblende** (C).

Mineral schwärzlichbraun bis schwarz, fettglänzend oder glasglänzend. Dicht, schieferig oder faserig, dünne Schichten oder mächtige Lager im Gestein. Verbrennt leicht mit stark leuchtender Flamme und bituminösem Geruch, G 1,2—1,5: **Steinkohle, Schwarzkohle** (chemisch vorwiegend C mit etwas O und H und Verunreinigungen).

Mineral eisenschwarz. Reguläre Kristalle, meist aber derb. Beim Erhitzen im Glasrohr sublimiert es und gibt zum Teil metallisches Quecksilber. In Salpetersäure löslich, G 7,8: **Metazinnabarit** (HgS).

Mineral grün bis schwärzlichgrün, auch gelbgrün oder dickbraun, durchscheinend, Fettglanz, Glasglanz und Seidenglanz. Vergleiche Olivenerz unter V 2, das neben grünem auch braunen Strich gibt.

VII. Strich von besonderem Charakter nicht vorhanden

Spaltbarkeit sehr deutlich

Mineral zinnweiß, oft gelb angelaufen. Rhombische nadelförmige Säulen oder auch stengelig-körnige Massen. Leicht schmelzbar. In heißer Salpetersäure löslich, Lösung dunkel-grünlichblau, G 6,2 bis 6,3: **Kupferwismutglanz, Emplektit** ($CuBiS_2$).

Dritte Gruppe

Härte über 3 bis 4. Das Mineral läßt sich mit einem Messer oder Flußspat ritzen, aber nicht mehr mit Kalkspat oder einer Kupfermünze

A. Minerale mit Metallglanz

I. Strich weiß

1. Spaltbarkeit mehr oder weniger vollkommen

Mineral zinnweiß, gelblich oder grau angelaufen. Rhombische Kristalle selten, meist derb, kugelig oder traubig. Schmilzt sehr leicht und verflüchtigt sich unter Bildung von Antimonrauch, auf Kohle weißer Antimonbeschlag, G 6,6—6,8: **Antimon** (Sb).

Mineral grauschwarz angelaufen, nur auf frischem Bruch weißgrau. Rhomboëdrische Kristalle sehr selten, meist feinkörnig bis dicht, kugelig und krummschalig. Neben Spaltbarkeit auch unebener, feinkörniger Bruch. Vor dem Lötrohr verflüchtigt es sich vollständig unter Entwicklung von Knoblauchgeruch, G 5,7—5,8: **Arsen, Scherbenkobalt** (As).

Mineral silberweiß, gelblich oder schwärzlich angelaufen. Rhombische kurz-säulenförmige oder dicktafelige Kristalle oder körnig. Schmilzt leicht, gibt Antimonrauch und hinterläßt ein Silberkorn. In Salpetersäure löslich, G 9,9—10: **Antimonsilber**, Spießglanzsilber, Diskrasit (Ag_2Sb).

II. Strich rotbraun bis braun

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral stahlgrau bis eisenschwarz, in feinsten Splittern durchscheinend. Dicke rhombische Kristalle, in Drusen, auch faserig, stengelig oder kernig. Unschmelzbar. In Salzsäure unter Chlorentwicklung (= stechender Geruch) löslich, Lösung braun, entfärbt sich aber beim Erwärmen unter Abgabe von Chlor, G 4,2—4,4: **Manganit**, Graubraunstein (MnO[OH]).

2. Spaltbarkeit sehr unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral stahlgrau bis eisenschwarz, zuweilen von Kupferkies-Überzug bedeckt. Reguläre Kristalle oder derb und eingesprengt. Bruch muschelig, uneben und von feinem Korn. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu einer Kugel und entwickelt Knoblauchgeruch, G um 5 schwankend: **Arsenfahlerz** (Mischung von $Ag_8As_2S_7$, $Cu_8As_2S_7$, $Fe_4As_2S_7$ und $Zn_4As_2S_7$).

III. Strich schmutzig-grün

Spaltbarkeit sehr vollkommen

Mineral stahlgrau bis eisenschwarz, häufig braunschwarz angelaufen. Reguläre Kristalle selten gut ausgebildet, meist körnig, derb oder würfeligblätterige Massen. Schmilzt sehr schwer. In Salzsäure löslich unter Entwicklung von unangenehmem Geruch nach faulen Eiern (Schwefelwasserstoff), G 3,9—4,2: **Manganblende**, Manganglanz, Alabandin (MnS).

IV. Strich schwarz oder grauschwarz

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral bronzegelb mit Schimmer nach rotbraun, bisweilen braun angelaufen. Hexagonale Kristalle selten, meist in schaligen, körnigen oder dichten Massen. Schmilzt vor dem Lötrohr in der Reduktionsflamme zu grauschwarzem magnetischem Korn. In Salzsäure löslich, wobei mit unangenehmem Geruch nach faulen Eiern Schwefelwasserstoff entweicht und Schwefel ausfällt, G 4,5—4,6: **Magnetkies**, Pyrrhotin ($Fe_{11}S_{12}$).

Mineral bleigrau bis eisenschwarz, auch bunt angelaufen. Rhombische dünn-tafelförmige Kristalle oder auch feinkörnig. Schmilzt leicht unter Zerknistern und Entwicklung von dichtem Antimonrauch. Löst sich in Salpetersäure unter Abscheiden von gelblichweißem Niederschlag von Schwefel und Antimonoxyd, G 4,7: **Kupferantimonglanz**, Wolfsbergit, Chalkostibit ($CuSbS_2$).

Mineral gelb, messinggelb. Derb und spröd, Spaltbarkeit nach den Würfelflächen. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu schwarzer magnetischer Kugel. Löst sich in Königswasser unter Abscheiden von Schwefel, G 4—4,2: **Cuban** ($CuFe_2S_4$).

2. Spaltbarkeit undeutlich oder nicht wahrnehmbar

Mineral gelb oder messingfarben, oft bunt angelaufen. Tetragonale Kristalle, regulären Formen angenähert, meist aber derb und eingesprengt oder traubig bis nierenförmig. Spaltbarkeit manchmal gut entwickelt, oft aber fehlend. Schmilzt leicht unter Funkensprühen und Geruch von verbrennendem Schwefel zu schwarzer magnetischer Kugel, die mit Salzsäure angefeuchtet die Flamme blau färbt. In Salpeter-Salzsäure löslich unter Abscheiden von Schwefel, G 4,1—4,3: **Kupferkies**, Chalkopyrit ($CuFeS_2$).

Mineral messinggelb, zuweilen grau oder bunt angelaufen. Rhomboëdrische haardünne Kristalle zu Büscheln oder Geweben verwachsen. Spröd und sehr zerbrechlich, nur die haarfeinen Kristalle etwas biegsam. Schmilzt leicht unter Spritzen zu einer glänzenden

Kugel. In Salpetersäure mit grüner Farbe löslich, G 5,2: **Haarkies**, Nickelkies, Millerit (NiS).

Mineral stahlgrau, nach gelb getönt. Keine Kristalle, derb und eingesprengt oder körnig. Bruch uneben bis muschelig, daneben sehr unvollkommene Spaltbarkeit. Schwer schmelzbar, gibt auf Kohle weißen Beschlag. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von gelbweißem Niederschlag von Schwefel und Zinnoxyd, Lösung blau, G 4,3—4,5: **Zinnkies**, Stannin (Cu_2FeSnS_4).

Mineral stahlgrau bis bleigrau, mitunter bunt angelaufen. Rhombische meist nadel- oder säulenförmige Kristalle, die gestreift und gefurcht sind, in Büscheln oder Drusen, auch stengelig, seltener tafelige Formen, Drillinge, die häufig vorkommen, täuschen hexagonale Formen vor. Schmilzt leicht unter Entwicklung von Antimonrauch. Löst sich in heißer Salzsäure unter Abscheiden von weißem Chlorblei, G 5,3: **Bleiantimonglanz**, Zinckenit ($PbSb_2S_4$).

Mineral stahlgrau bis eisenschwarz, zuweilen mit feinem Kupferkiesüberzug. Reguläre Kristalle oder derb und eingesprengt. Bruch muschelig, uneben und feinkörnig, daneben sehr unvollkommene Spaltbarkeit. Vor dem Lötrohr leicht schmelzbar, Antimonrauch, im Glasrohr geschmolzen dunkelrotes Sublimat: **Antimonfahlerz** (Mischung von $Ag_8Sb_2S_7$, $Cu_8Sb_2S_7$, $Fe_4Sb_2S_7$ und $Zn_4Sb_2S_7$). Besonders silberreiche Abarten sind das Dunkle Weißgültigerz, Silberfahlerz oder Freibergit und der Aphtonit. Es gibt auch quecksilberhaltige Antimonfahlerze, das Quecksilberfahlerz.

Mineral an Farbe, Vorkommen und Eigenschaften wie das vorherige, beim Erhitzen aber neben Antimonrauch auch Knoblauchgeruch: **Antimon-Arsenfahlerz** (chemisch wie oben, dabei ein Teil des Sb durch As ersetzt).

Mineral zinnweiß bis silberweiß, oft gelb oder bunt angelaufen. Keine Kristalle, derb, traubenförmig, in Knollen, als Spaltenausfüllung oder eingesprengt. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch. Löst sich in Salpetersäure, G 7: **Arsenkupfer**, Domeykit (Cu_3As).

Mineral stahlblau, matter Metallglanz, erst schwarz, dann blau anlaufend. Rhombische kurz-säulenförmige kleine Kristalle auf Baryt: **Epigenit** ($7[Cu_2, Fe]S \cdot As_2S_4$).

Mineral stahlgrau, gelb bis silberweiß, meist gelb, braun oder bunt angelaufen. Rhombische Kristalle, oft hexagonale Formen vortäuschend, spröd. Schmilzt vor dem Lötrohr zu magnetischer Kugel. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von gelbweißem Niederschlag von Schwefel und Chlorsilber, G 4,2: **Silberkies** (die chemische Zusammensetzung der Minerale dieser Gruppe ist verschieden, man kennt $AgFe_3S_5$, ferner $Ag_3Fe_7S_{11}$ und $Ag_2S \cdot Fe_4S_5$). Manche Glieder dieser Gruppe haben auch geringere Härte, einzelne noch unter 1,5.

B. Minerale ohne Metallglanz

I. Strich weiß, gelblich-, grünlich- oder rötlichweiß

1. Spaltbarkeit deutlich.

Die große Zahl der unter diese Abteilung fallenden Minerale macht die Einführung von Unterabteilungen zur leichteren Unter-

scheidung erwünscht. Die Mineralfarbe ist hierzu am geeignetsten, eine ganz scharfe Trennung der Gruppen läßt sich freilich auf diese Weise nicht ermöglichen, da die Farbunterschiede häufig gering sind, so daß es, um ein Beispiel anzuführen, oft von der persönlichen Auffassung des Beobachters abhängen wird, ob er ein Mineral noch zu den gelblichen und blaßgelben oder schon zu den gelben zählen will. Außerdem zeigt oft ein und dasselbe Mineral die verschiedensten Färbungen. In Zweifelsfällen sind also beide fraglichen Gruppen zu Rate zu ziehen.

a) Mineral farblos, weiß oder in allen Farben blaß gefärbt

Mineral farblos, wasserhell, meist aber violett, grün, gelb, rot oder grau gefärbt, durchsichtig und häufig zonenweise verschieden gefärbt. Feuchter Glasglanz. Reguläre Kristalle meist regelmäßig ausgebildet, aber auch körnig erdig, dicht oder stengelig. Spaltbarkeit oktaëdrisch sehr vollkommen. Phosphoresziert in der Hitze, zerknistert beim Glühen, ist aber nur in dünnen Splittern schwer schmelzbar. Wird von konzentrierter Schwefelsäure unter Abscheiden von Flußsäure (Flußsäure ätzt Glas) zersetzt, G 3,1—3,2: **Flußspat,** Fluorit (CaF_2) (Abb. 21 und Taf. II, 14).

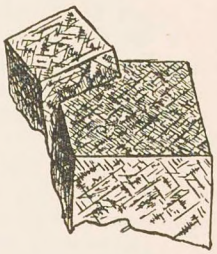


Abb. 21

Mineral farblos, gelblich oder weißgrau gefärbt, durchsichtig bis durchscheinend. Rhomboëdrische Kristalle selten, meist dicht, körnig oder stengelig. Unschmelzbar. In heißer Salzsäure löslich, G 2,9—3,1: **Magnesit,** Magnesitspat, Bitterspat, Talkspat, Giobertit ($MgCO_3$).

Mineral farblos, weißgelblich oder grau gefärbt, glasglänzend, oft auch fettartig oder perlmutterartig. Hexagonal viertelflächig, häufig Rhomboëder mit dem Polkantenwinkel von 106° 15', daneben aber auch andere Rhomboëder. Kristalle meist aufgewachsen und in Drusen, aber auch kugelige, traubige oder schalige Anhäufungen, auch körnig und dicht und in dieser Art als Gestein gebirgsbildend. Spaltflächen meist gekrümmt. In warmer Salzsäure löslich, oft aber nicht immer unter Brausen, G 2,8—2,9: **Dolomit,** Perlspat, Bitterspat, Rautenspat ($CaMgC_2O_6$). Eisenhaltige Dolomite führen den Namen Braunspat, da sie bei der Verwitterung braun werden. Auch die unter dem Namen Gurhofian und Konit gehenden Minerale sind dolomitischer Natur.

Mineral farblos, weiß, häufig mit rötlichem Schein oder blaß gefärbt, durchscheinend, Glas- oder Fettglanz. Rhombische Tafeln oder Säulen, doch oft auch faserig, stengelig, körnig oder dicht. Schmilzt sehr schwer, zerknistert vor dem Lötrohr und färbt die Flamme gelbgrün. Von Salzsäure nicht angegriffen, dagegen in konzentrieter Schwefelsäure als Pulver löslich, G 4,3—4,6: **Schwerspat,** Baryt, Stangenspat ($BaSO_4$) (Taf. II, 17). Faserig ausgebildet: Faserbaryt. Mandelförmig, rosettenförmig, nierenförmig und krummschalig: Kalkbaryt.

Mineral gelblichweiß, glasglänzend und durchscheinend. Kleine

monokline Säulchen, in Drusen, oder auch körnig oder stengelig. Unschmelzbar. In verdünnter Salzsäure unter Aufbrausen löslich: **Barytokalzit** ($Ba\,Ca\,C_2\,O_6$).

Mineral weiß, gelblich oder rötlich. Kleine monokline Kristalle, die oft faserig in halbkugeliger oder zylindrischer Anordnung auftreten. Schmilzt sehr schwer. In Säuren nur zum Teil löslich: **Mordenit** ($[Ca, Na_2]\,Al_2\,Si_{10}\,O_{24} + 7\,H_2\,O$). Hierher gehört auch der farblose büschelförmige oder kugelig-schwammige, meist in Blasenräumen auftretende Ptilolith.

Mineral farblos, weiß, meist aber zartblau bis blau, durchscheinend. Glasglanz bis Fettglanz. Rhombische meist säulenförmige Kristalle, doch auch dicht, körnig, blätterig oder faserig. Schmilzt leicht unter Zerknistern und färbt die Flamme rot. Von Salzsäure kaum angegriffen, in konzentrierter Schwefelsäure dagegen löslich, G 3,4—4: **Cölestin** ($Sr\,SO_4$).

Mineral farblos oder weiß, häufig aber hell gefärbt, durchsichtig oder durchscheinend. Rhombische Kristalle selten, meist in körnigen, dichten, stengeligen oder blumenkopfartigen Massen. Auf den Flächen der besten Spaltbarkeit Perlmutterglanz, der beim Fehlen durch Erhitzen im Glasrohr hervorgerufen wird, auf den Flächen weniger guter Spaltbarkeit Glasglanz. Schwer schmelzbar, färbt die Flamme rötlichgelb. Das Mineralpulver in konzentrierter Schwefelsäure löslich, G 2,9—3: **Anhydrit,** Karstenit, Muriazit, Vulpinit ($Ca\,SO_4$).

Mineral farblos, glasglänzend. Rhomboëdrische tafelartige, oft verzerrte Kristalle, meist als Krusten oder Beschlag. Schmilzt unter Zerknistern und färbt die Flamme violett. In Wasser löslich: **Glaserit,** Aphthalose ($K, Na)_2\,SO_4$.

Mineral farblos, weiß oder blaß gefärbt, durchscheinend. Glasglanz, auf einer Fläche auch Perlmutterglanz. Rhomboëdrische meist krummflächige Kristalle, auch feinkörnige, erdige oder dichte Massen, die gewöhnlich mit anderen Mineralen innig vermischt und durchwachsen sind. Zerknistert vor dem Lötrohr heftig, ist aber unschmelzbar. Mit Soda auf Kohle zusammengeschmolzen gibt es auf Silber (Münze) befeuchtet braunen Fleck. In konzentrierter Schwefelsäure und in Kalilauge in der Wärme löslich, jedoch nur schwer, G 2,6—2,7: **Alaunstein,** Alunit ($K_2\,O \cdot 3\,Al_2\,O_3 \cdot 4\,SO_3 + 6\,H_2\,O$).

Mineral farblos, weiß oder hell gefärbt, durchscheinend und glasglänzend. Rhombische winzig nadelförmige Kristalle, in halbkugeliger oder faseriger Anordnung. Unschmelzbar, schwillt beim Glühen an, wird schneeweiß und färbt die Flamme bläulichgrün, besonders nach Befeuchten mit Schwefelsäure. In Säuren und Kalilauge löslich, zum Teil jedoch nur beim Erhitzen, G 2,3—2,4: **Wavellit,** Lasionit ($3\,Al_2\,O_3 \cdot 2\,P_2\,O_5 + 12\,H_2\,O$). Ihm nahe stehen der Striegisan (unreiner, zersetzter Wavellit), der grüne Planerit, der bläuliche Evansit und der milchweiße Caeruleolactin von der Härte 5.

Mineral weiß, gelblichweiß bis gelb, im frischen Stück durchscheinend, in verwittertem Zustand undurchsichtig und dann auch sehr weich und zerreiblich. Auf den Spaltflächen Perlmutterglanz. Monokline Säulen oder körnig-stengelig. Wird an der Luft trüb

und bröckelig, erhält aber in Wasser bald sein frisches Aussehen wieder. Schmilzt unter Anschwellen zu weißem Email, das bei stärkerem Erhitzen klar wird. Löst sich in Salzsäure unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,3: **Laumontit** ($CaAl_2Si_4O_{12} + 4H_2O$). Ihm nahe stehen der meist in bündelförmigen Verwachsungen anzutreffende Leonhardit, der rötlichgraue faserige Caporcianit, der rötliche stengelig-faserige Aedelforsit und der zinnweiße glanzlose Laubanit, der oft kugelige Faserbündel bildet.

Mineral farblos, weiß, oft rot oder auch gelblich gefärbt, durchsichtig. Monokline tafelförmige, seltener säulenförmige Kristalle, auch strahlig-blätterige Anhäufungen, meist auf Klüften und Hohlräumen. Perlmutterglanz auf bestimmten Kristallflächen und den Flächen der vollkommenen Spaltbarkeit, die anderen Flächen Glasglanz. Schmilzt unter Aufblähen und Aufblättern zu weißem Email. Löst sich in Salzsäure unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,1—2,2: **Stilbit,** Heulandit ($H_4CaAl_2[SiO_3]_6 + 3H_2O$). Zum Stilbit zu rechnen ist der gelbliche Beaumontit und der weiße reiskornähnliche Oryzit.

b) Mineral gelb, rot, braun usw. in kräftigeren Farben

Mineral braun, gelblichgrau bis gelb, durchscheinend, glas- bis perlmutterglänzend, in verwittertem Zustand jedoch schwärzlichbraun und undurchsichtig. Rhomboëdrische Kristalle, oft sattel- oder linsenförmig gekrümmt. Häufig auch körnig, seltener nierenförmig, traubig oder faserig, oft mit Ton verunreinigt in dichter, feinkörniger, rogensteinähnlicher Ausbildung. Unschmelzbar, wird beim Erhitzen schwarz und magnetisch. In Säuren unter Aufbrausen löslich, G 3,7—3,9: **Eisenspat,** Spateisenstein, Siderit, Sphärosiderit ($FeCO_3$). Geht mit den Karbonaten von Mg, Mn und Zn Mischungen ein, zu nennen sind Sideroplesit, Oligonspat und Zinkeisenspat. Es bestehen verschiedene Zwischenglieder zwischen Eisenspat und Magnesit, die den gemeinsamen Namen **Breunnerit** führen, von denen besonders hervorzuheben sind:

Breunnerit gelb bis gelblichgrau, stark glänzend. Rhomboëdrische linsenförmige Kristalle, G 3,3: **Mesitin** ($2MgCO_3 + FeCO_3$).

Breunnerit dunkel gelblichweiß, an der Luft braun werdend. Großkörnig, aber nach dem Rhomboëder spaltbar, perlmutterähnlicher Glasglanz: **Pistomesit** ($MgCO_3 + FeCO_3$).

Breunnerit frisch gelblich, verwittert braun. Körnig, nach dem Rhomboëder spaltbar. Zerspringt vor dem Lötrohr zu feinem Staub, wird schwarz und magnetisch. In warmer Salzsäure unter Aufbrausen löslich, G 3: **Ankerit** ($CaCO_3 \cdot [Mg, Fe, Mn]CO_3$).

Mineral gelb, grün, rot oder violett, lebhaft glasglänzend und durchscheinend. Kleine rhombische prismatische Kristalle oder auch kleinkörnig. Schmilzt leicht und entwickelt dabei Knoblauchgeruch. In Salzsäure leicht löslich, G 4,3: **Adamin** ($Zn_3[AsO_4]_2 \cdot Zn[OH]_2$).

Mineral grün, nach gelb oder braun getönt, an den Kanten durchscheinend. Rhombische Kristalle oder breitblätterig oder körnig. Auf einzelnen Flächen metallisch schillernder Perlmutterglanz. Vor dem Lötrohr sehr schwer schmelzbar. In Säuren nicht löslich, G 2,6 bis 2,8: **Bastit,** Schillerspat (chemisch umgewandelter Enstatit oder

Bronzit). Hierher gehören auch der weiche graue Phästin, der gelbe Monradit und der Diaklasit.

Mineral grünlichgrau bis hellgelb, in dünnen Splittern durchscheinend, auf Spaltflächen Glasglanz, spiegelt nach gewissen Richtungen, phosphoresziert beim Schlagen oder Erhitzen bläulich. Rhombisch hemiëdrische Kristalle selten, meist stengelig oder schalig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu klarer schwach violetter Perle. Unlöslich in Salzsäure oder Schwefelsäure, löslich dagegen in Flußsäure: **Leukophan** ($NaCaBeSi_2O_6F$).

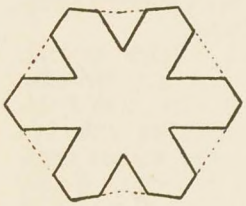


Abb. 22

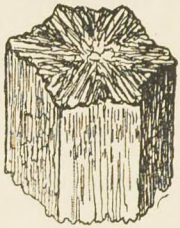


Abb. 23

Mineral rot, durchscheinend, Glas- oder Perlmutterglanz, bleicht am Tageslicht, wird durch Verwitterung schwarz. Rhomboëdrische Kristalle, oft linsen- und sattelförmig gekrümmt, auch stengelig, körnig, derb und in Knollen. Unschmelzbar, zerknistert aber vor dem Lötrohr heftig und wird grau bis schwarz. In Salzsäure unter Brausen löslich, G 3,3 bis 3,6: **Manganspat,** Himbeerspat, Rhodochrosit, Dialogit ($MnCO_3$) Taf. II, 12).

Mineral rosenrot, sonst wie das vorhergehende: **Mangandolomit** (chemisch $MnCO_3$, $CaCO_3$ und etwas $MgCO_3$).

2. Spaltbarkeit nicht oder nur undeutlich wahrnehmbar

a) Mineral farblos, weiß, grau oder gelblich-, rötlich- oder grünlichweiß.

Mineral weiß, glasglänzend. Tetrogonale kleine Kriställchen selten, meist feinkörnig oder in schneeklumpenähnlicher Ausbildung. Schmilzt vor dem Lötrohr sehr leicht, entwickelt beim Erhitzen im Glasrohr Flußsäure, die das Glas ätzt. In konzentrierter Schwefelsäure löslich unter Entwicklung von Flußsäure: **Chiolith** ($Na_5Al_3F_{14}$).

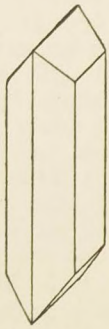


Abb. 24

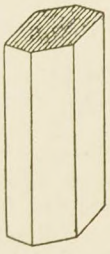


Abb. 25

Mineral farblos, weiß, blaßgelb oder rötlich, durchsichtig bis durchscheinend. Rhombische säulenförmige Kristalle mit Neigung zu Zwillings- und Viellingsbildung, aber auch faserige Massen, Stalaktiten, Kugeln oder schaumig. Spaltbarkeit vorhanden, aber undeutlich, Bruch muschelig. Unschmelzbar, zerfällt beim Erhitzen zu Staub und färbt die Flamme gelbrot. In Salzsäure unter Aufschäumen löslich, G 3: **Aragonit** ($CaCO_3$) (Abb. 22—25).

Man unterscheidet nach der Ausbildung folgende Abarten des Aragonit: als Krusten oder Stalaktiten: Sprudelstein oder auch Aragonitsinter; korallenartige Gebilde: Eisenblüte; als Kugeln: Erbsenstein oder Pisolith; locker und blätterig aus-

gebildet: Schaumkalk; eine Beimengung von etwas Bleikarbonat enthält der Tarnowitzit.

Mineral farblos, weiß oder grünlich, durchscheinend, Glasglanz, auf Bruchflächen fettartig. Rhombische Kristalle, die aber hexagonale Pyramiden vortäuschen, meist jedoch kugelig, traubig, knollig oder derb und von radialstengeliger Ausbildung. Spaltbarkeit nicht deutlich wahrnehmbar, Bruch uneben bis muschelig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu klarem Glas, das beim Abkühlen weiß wird, färbt die Flamme gelbgrün. In Salzsäure unter Aufbrausen löslich, G 4,2 bis 4,3: **Witherit** ($BaCO_3$).

Mineral farblos, weiß, grau oder gelblich, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz, auf Bruchflächen fettartig. Rhombische Kristalle, die oft hexagonale Formen vortäuschen, nadelförmig oder in Büscheln, auch derb, dünnstengelig oder faserig. Spaltbarkeit unvollkommen, Bruch uneben-muschelig. Schmilzt nur in starker Hitze an den Kanten und schwillt dabei blumenkohlartig auf, färbt die Flamme rot. In Salzsäure leicht löslich, G 3,6—3,7: **Strontianit** ($SrCO_3$). Ein gelblichweißes dünnstengeliges Gemenge mit Baryt heißt Stromnit.

Mineral farblos, weiß oder grau, durchscheinend, Diamantglanz und Fettglanz. Rhombische Kristalle, feinkörnig oder erdig. Spaltbarkeit undeutlich, Bruch muschelig, spröd. Verknistert vor dem Lötrohr, färbt sich gelb und gibt beim Schmelzen Bleikorn. In Salpetersäure unter Aufbrausen löslich, auch in Kalilauge löslich, G 6,4 bis 6,6: **Weißbleierz,** Bleikarbonat, Cerussit ($PbCO_3$). Die dunklen Arten heißen Schwarzbleierz, die erdig feinkörnige Ausbildung Bleierde. In isomorpher Mischung mit geringen Mengen Zinkkarbonat gibt er den ebenfalls rhombisch kristallisierenden Iglesiasit.

Mineral gelblichweiß, durchscheinend, Fettglanz. Rhombische Kristalle in fast hexagonalen Formen, die Pyramidenflächen quergestreift. In Salzsäure unter Aufbrausen löslich: **Alstonit,** Bromlit ($[Ba, Ca]CO_3$).

Mineral farblos bis rosa, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz. Rhombische Kristalle, meist aber in Kugeln, Knollen oder radialfaserigen Massen. Unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt leicht zu schwarzer Kugel und gibt beim Erhitzen viel Wasser ab. In Salzsäure löslich, in Salpetersäure nicht, G 2,8: **Strengit** ($FePO_4 + 2H_2O$). Ihm nahe stehen:

Mineral gelb. Rhombisch, meist in kleinen faserigen Kügelchen auftretend: **Koninckit** ($FePO_4 + 3H_2O$).

Mineral rot bis violett. Rhombische Kriställchen in Höhlungen von Pechstein: **Phosphosiderit** ($4FePO_4 + 7H_2O$).

Mineral gelblich-, rötlich-, bläulich- oder grünlichgrau. Traubig oder schalig-kugelig: **Barrandit** ($[Fe, Al]PO_4 + 2H_2O$).

Mineral farblos, glasglänzend bis fettglänzend. Reguläre Kristalle, meist aber körnig, oft mit Sylvin und Steinsalz verwachsen. In Wasser langsam, in verdünnter Salzsäure leicht löslich, G 2,8: **Langbeinit** ($K_2SO_4 + 2MgSO_4$).

Mineral gelb, seltener grau, rötlich oder grün, durchscheinend. Tetragonale Kristalle, meist aber Knollen von feinkörniger bis faseriger Ausbildung. Auf der Bruchfläche flacher Schimmer. Schmilzt

vor dem Lötrohr schwer zu weißer Masse. In Säuren löslich, G 3,3: **Pinnoit** ($MgB_2O_4 + 3H_2O$).

b) Mineralfarbe grün, bräunlich-, gelb- oder bläulichgrün

Mineral grün, oft mit bläulicher Tönung, halbdurchsichtig bis durchscheinend, schwachglänzend bis matt. Strich grünlichweiß. Bruch muschelig und feinsplitterig. Keine Kristalle, derb, traubig oder knollig, auch als Überzug, oft von opalähnlichem Aussehen. Unschmelzbar, färbt sich im Oxydationsfeuer schwarz, im Reduktionsfeuer rot. In Salzsäure löslich unter Abscheiden pulveriger Kieselsäure, G 2—2,3: **Kupfergrün**, Kieselkupfer, Kieselmachalit, Chrysokoll ($CuSiO_3 + 3H_2O$). Ihm nahe stehen der blaugrüne, nierenförmige Massen bildende durchscheinende Asperolith ($CuSiO_3 + 2H_2O$), ferner das blaue opalähnliche Kupferblau (chemisch durch Gehalt von CO_2 vom Kupfergrün verschieden) und der dünne Überzüge über Malachit bildende himmelblaue Demidowit (chem. Gemenge von Kupfersilikat u. -phosphat).

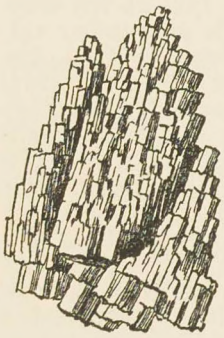


Abb. 25 a

Mineral grün, bläulichgrün, blaßgrün bis weißlich. Zarte nadelförmige Kriställchen von nicht genau bestimmbarem Kristallsystem, auch körnig und radialfaserig. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Entwicklung von Knoblauchgeruch, färbt die Flamme bläulichgrün und gibt auf Kohle weißen und gelben Beschlag. In verdünnter Salzsäure bedeckt sich das Mineral sofort mit einer unlöslichen weißen glänzenden Schicht, G 3,8: **Mixit** (etwa $20\,CuO \cdot Bi_2O_3 \cdot 5\,As_2O_5 + 22\,H_2O$).

Mineral grün, gelb oder braun, durchscheinend, Fettglanz. Hexagonale Kristalle, aber auch in Knollen, traubig oder derb. Spaltbarkeit höchst unvollkommen, Bruch muschelig. Schmilzt sehr leicht, färbt die Flamme blaugrün. In Salpetersäure löslich, ebenso in Kalilauge, G 7: **Grünbleierz**, Braunbleierz, Buntblei, Pyromorphit, Polychrom ($Pb_5Cl\,[PO_4]_3$) (Abb. 25 a).

Die Minerale Miesit und Polysphärit, die in braunen Knollen oder Nieren auftreten, sind kalkhaltige Abarten, die sich vom Grünbleierz dadurch unterscheiden, daß sie in Kalilauge nicht löslich sind.

Mineral gelbgrün oder gelb, durchscheinend, Fettglanz oder Diamantglanz. Hexagonale kurze Pyramiden, Säulen oder Tafeln, zu Drusen, Rosetten oder wulstförmigen Gebilden vereinigt. Spaltbarkeit bisweilen ziemlich deutlich, Bruch muschelig bis uneben. Schmilzt leicht und gibt Knoblauchgeruch. In Säuren löslich, ebenso in Kalilauge, G 7,2: **Mimetesit**, Grünbleierz ($Pb_5Cl\,[AsO_4]_3$). Ihm nahe stehen der gelbe, in hexagonalen, bauchigen bis faßähnlichen Säulen ausgebildete Kampylit (phosphorsäure und etwas Kalk enthaltend). Ferner der schwefelgelbe Endlichit (vanadinsäurehaltig) und schließlich der gelblichweiße oder trübe, fettartig diamantglänzende, selten kristallisierte, meist in derben Massen auftretende Hedyphan.

Mineral grün in allen Schattierungen, weiß oder braun, durchscheinend bis undurchsichtig, oft gefleckt, gestreift oder geadert, schwachglänzend bis matt. In derben oder faserigen Massen mit muscheligem, splitterigem oder feinkörnigem Bruch. Matt oder schwach glänzend. Schmilzt nur sehr schwer an den Kanten und brennt sich vor dem Lötrohr weiß. In Salzsäure und Schwefelsäure löslich unter Abscheiden schleimiger Kieselsäure, G 2,5—2,7: **Serpentin** ($H_4Mg_3Si_2O_9$). Der Serpentin ist stets durch Verwitterung aus anderen Mineralen, besonders Olivin, entstanden; man unterscheidet daher verschiedene Serpentinarten:

Serpentin gelb bis grün in verschiedenen Abstufungen, durchscheinend mit glattem, muscheligem Bruch: Edler Serpentin. Zu ihm zu rechnen ist auch der apfelgrün durchscheinende Williamsit, der feinkörnige Bowenit, der gelb bis gelbgrüne Rhetinalith und schließlich der etwas härtere Pikrolith, der an den Kanten durchscheinend ist.

Serpentin dunkler, undurchsichtig, zum Teil verunreinigt mit splitterigem, glanzlosem Bruch: Gemeiner Serpentin. Zu ihm rechnet man auch den grüngelben, wachsartigen, glänzenden und fettig anzufühlenden Schweizerit, den schwarzgrünen bis dunkelbraunen Vorhauserit, den grünen, dichten, zum Teil auch faserigen Hydrophit, und endlich den etwas faserige Überzüge über Magnetit bildenden Jenkinsit.

Faseriger Serpentin, das ist besonders der goldgelbe bis grüne, seidenglänzende, durchscheinende, feinfaserige Chrysotil oder Serpentinasbest, dessen Fasern leicht trennbar und biegsam sind. Ferner der grünliche bis gelblichweiße, feinfaserig oder stengelige Metaxit, dessen Fasern büschelig verwachsen, daher schwer trennbar und nicht biegsam sind. Hierher gehört endlich auch das sog. Bergleder.

Blätteriger Serpentin, vertreten vor allem durch den schieferigen, dunkel bis schwarzgrünen, manchmal braun gefleckten Antigorit (vergl. Gruppe 2, B. I. 1. b_2). Zu den blätterigen Serpentinen rechnet auch der gelbliche bis hellgrüne, durchscheinende Marmolith; er zerknistert vor dem Lötrohr und spaltet sich auf. Endlich der braungraue, perlmutterglänzende, talkähnliche, schuppige, auf Spaltflächen silberweiße Thermophyllit, der beim Glühen anschwillt und sich aufbläht.

Mineral grün bis blaugrün oder braun, durchscheinend und glasglänzend. Rhombische Pyramiden oder kurze kleine Säulen, auch faserig, erdig oder dicht. Unvollkommene Spaltbarkeit wahrnehmbar, Bruch uneben. Schmilzt leicht und entwickelt Knoblauchgeruch. In Salzsäure leicht löslich, in Salpetersäure dagegen nicht. G 3,1—3,2: **Skorodit** ($FeAsO_4 + 2H_2O$).

Mineral grün bis grau und weiß, durchscheinend, glas- bis fettglänzend. Winzige rhombische Kristalle, meist in dünnen Krusten. Unschmelzbar, gibt beim Glühen im Glaskölbchen viel Wasser ab, färbt die Lötrohrflamme bläulichgrün, besonders nach Anfeuchten mit Schwefelsäure, wird beim Glühen violett bis rötlichweiß. In Salzsäure und in Salpetersäure löslich, G 2,5: **Peganit** ($2Al_2O_3 \cdot P_2O_5 + 6H_2O$).

II. **Strich gelb bis braun** (aber nicht braunrot) **und bräunlichschwarz**

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral gelb, braun, schwarz, grün, rot, oft durchscheinend, Diamantglanz und Fettglanz. Reguläre Kristalle oder derb, knollig, faserig oder körnig. Verknistert beim Glühen, ist aber sehr schwer schmelzbar. In konzentrierter Salpetersäure unter Ausscheiden von Schwefel löslich, in Salzsäure unter Entwicklung von übel riechendem Schwefelwasserstoff, G 3,9—4,2: **Zinkblende,** Sphalerit (ZnS) (Taf. II, 4). Sie findet sich in der Natur oft verunreinigt, so der Marmatit ($3\,ZnS \cdot FeS$), der samtschwarze Christophit ($2\,ZnS \cdot FeS$) und ferner in Vorkommen mit Kadmium, Thallium, Indium, Gallium, Quecksilber usw.

Mineral gelb, durchscheinend, fettiger Diamantglanz. Hexagonale, sehr kleine Kristalle, oft nur als Anflug. Zerknistert beim Glühen im Glaskölbchen und wird vorübergehend rot, entwickelt vor dem Lötrohr Schwefeldioxyd (stechender Geruch) und gibt auf Kohle mit Soda geglüht rotbraunen Beschlag. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von übelriechendem Schwefelwasserstoff, G 4,9—5: **Greenockit** (CdS).

Mineral dunkelgelb, braun bis schwärzlichbraun, die hellen Arten rot durchscheinend, Glas- oder Diamantglanz, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Kleine rhomboëdrische Kristalle oder körnig bis schuppig. Unschmelzbar, gibt beim Glühen im Glaskölbchen Wasser ab. In Säuren kaum löslich, G 3,2: **Jarosit** ($KFe_3S_2O_{11} + 6H_2O$).

Mineral dunkelrot bis rotbraun, auf den Spaltflächen nach Perlmutter neigender Glasglanz. Monokline, tafelartige Kristalle, meist nur millimetergroß, blätterig oder strahlig, in Krusten oder Drusen. Schmilzt leicht zu schwarzer Kugel. In Salzsäure leicht löslich: **Eleonorit,** Beraunit ($Fe_6P_4O_{19} + 8H_2O$).

Mineral braunschwarz, glasglänzend. Hexagonale Kristalle, aber auch faserig oder stengelig. Verknistert vor dem Lötrohr, ist aber nur äußerst schwer schmelzbar. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von Schwefel, G 4: **Wurtzit,** Schalenblende, Leberblende (ZnS), meist aber durch Eisen verunreinigt und dann gilt die Formel ([Zn, Fe] S).

Mineral braun in verschiedenen Schattierungen, durchscheinend und glasglänzend. Trikline, tafelartige Kristalle oder grobkörnig, G 2,1—2,2: **Römerit** ($FeSO_4 \cdot Fe_2[SO_4]_3 + 12H_2O$).

Mineral gelblichbraun, rötlichbraun bis schwärzlichbraun, glas- bis diamantglänzend. Rhombische Kristalle sehr klein und einzeln aufgewachsen. Zerplatzt vor dem Lötrohr heftig. Löst sich in Salzsäure unter Entwicklung von stechend riechendem Chlor; die Lösung ist zunächst rot, wird aber beim Stehen oder Eindampfen grün und bildet beim Verdünnen einen gelblichen Niederschlag, G 6,2: **Pucherit** ($BiVO_4$).

2. Spaltbarkeit undeutlich oder fehlend

Mineral schwarz, fettglänzend. Keine Kristalle, derb oder in Knollen mit rauher Oberfläche. Bruch muschelig, spröd. Gibt beim Erhitzen Wasser ab. In Säuren leicht löslich unter Abscheiden

schleimiger Kieselsäure, G 2,6—3: **Hisingerit** (chemische Zusammensetzung schwankend).

Mineral hellgelb bis schwärzlichbraun, konzentrische feinfaserige Kügelchen bildend, in deren Mitte sich häufig ein metallisches Wismutkorn findet. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht und gibt auf Kohle gelben Beschlag. In Salpetersäure unter Aufbrausen löslich, G 7,3 bis 7,4: **Bismutosphärit,** fälschlicherweise auch Arsenikwismut genannt (Bi_2CO_5).

Mineral dunkelbraun, derb. Gepulvert löst es sich leicht in Salzsäure unter Chlorentwicklung (stechender Geruch) und Abscheiden schleimiger Kieselsäure: **Klipsteinit** (chemisch wasserhaltiges Mangansilikat).

Mineral rot, gelblichrot bis braun, an den Kanten durchscheinend, auf den Bruchflächen Fettglanz. Rhombische Kristalle, meist zu traubenförmigen oder warzigen Gruppen vereinigt. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu gelber Perle, die im Reduktionsfeuer ein Bleikorn gibt. In Salpetersäure löslich, in Salzsäure unter Abscheiden von Chlorblei grüne Lösung, die beim Verdünnen bräunlich wird, in Schwefelsäure löslich unter Abscheiden von Bleisulfat, G 5,8: **Dechenit** ($Pb[VO_3]_2$). Ihm sehr nahe steht der gelblichrote, kleinkugelig oder traubig auftretende oder radialfaserige Überzüge bildende Eusynchit ($[Pb, Zn]_3[VO_4]_2$). Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu bleigrauer Kugel, die sich zu Blei reduzieren läßt. In Salpetersäure löslich.

Mineral braunschwarz, fettglänzend. Keine Kristalle, dicht, traubig oder stalaktitisch. Löst sich in Salzsäure unter Entwicklung von stechend riechendem Chlor, G 3,1—3,2: **Kupfermanganerz** (chemisch wasserhaltiges manganigsaures Salz von CuO und MnO).

III. Strich rot bis braunrot

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral rot, oft nach grau getönt, durchscheinend, metallartiger Diamantglanz. Reguläre Kristalle, meist in Drüsen oder Gruppen, auch derb, körnig oder dicht. Schmilzt vor dem Lötrohr und gibt in der Reduktionsflamme Kupferkorn, färbt die Flamme schwach grün oder wenn mit Salzsäure befeuchtet blau. In Säuren und Ammoniak löslich, G 5,7—6: **Rotkupfererz,** Kuprit (Cu_2O). Dasselbe Mineral in zarten haarförmigen Kristallen heißt Kupferblüte. Das erdige Vorkommen zusammen mit Eisenoxydhydrat oder mit Brauneisenerz heißt Ziegelerz.

Mineral rotbraun bis braunschwarz, metallischer Diamantglanz, in dünnen Blättchen schwach durchscheinend. Reguläre Kristalle einzeln oder zu Kugeln vereinigt in Ton und Gips, auch stengelig. Läßt beim Erhitzen im Glaskolben viel Schwefel entweichen, der grüne Rückstand in Salzsäure löslich, das frische Mineral dagegen nur in erwärmter Salzsäure unter Entwicklung von übelriechendem Schwefelwasserstoff und Abscheiden von Schwefel, G 3,4—3,5: **Mangankies,** Hauerit (MnS_2).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral rot bis dunkelrot. Kleine trikline sehr flächenreiche Kristalle, oft kugelige Gruppen bildend. In Salzsäure löslich,

Lösung blau, wird beim Verdünnen rot. Schmilzt vor dem Lötrohr und entwickelt Knoblauchgeruch, G 3,5: **Roselith** (chemisch wasserhaltiges Kalk-Kobalt-Magnesia-Arsenat).

Mineral rot, braunrot bis schwarz, metallischer Glanz, meist aber ziemlich matt. Keine Kristalle, faserig, in Trauben, Kugeln, Knollen oder Stalaktiten, auch feinschuppig bis dicht. Unschmelzbar, wird vor dem Lötrohr schwarz und magnetisch. Von Säuren nur langsam angegriffen, G 4,5—4,9: **Roteisenerz,** Roteisenstein (Fe_2O_3). Man unterscheidet nach Ausbildung und Vorkommen folgende Arten: 1. Faseriges Roteisenerz, Roter Glaskopf (Taf. II, 6), nierenförmig, traubig, knollig, stalaktitisch und stets faserig mit oft keilförmiger Absonderungsart. 2. Dichtes Roteisenerz, braunrot bis dunkelstahlgrau mit muscheligem Bruch. 3. Erdiges oder ockeriges Roteisenerz, derb, fest oder zerreiblich und erdig, färbt ab. Eine verunreinigte Art des Roteisenerzes ist der Rötel.

Mineral außen schwarz und von samtähnlicher Oberfläche, innen rot. Kugelige Gebilde von im Bruch grobstrahliger Zusammensetzung. Wird beim Erhitzen schwarz. Löst sich in heißer Salzsäure unter Aufbrausen, in kalter dagegen fast gar nicht, G 4—4,1: **Kobaltspat** ($CoCO_3$).

IV. Strich blau

Spaltbarkeit deutlich

Mineral blau, Glasglanz. Monokline säulenförmige oder dicktafelige Kristalle, auch dicht, strahlig oder erdig. Neben Spaltbarkeit muscheliger, splitteriger bis unebener Bruch. Gibt im Glasrohr erhitzt Wasser ab und wird schwarz, schmilzt vor dem Lötrohr und gibt ein Kupferkorn. Löst sich in Säuren unter Aufbrausen, löslich auch in Ammoniak, G 3,7—3,8: **Kupferlasur,** Azurit, Chessylit ($2\,CuCO_3 \cdot Cu[OH]_2$) (Taf. II, 2).

V. Strich grün

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral grün. Winzige monokline Kristalle in haarförmigen, nadelförmigen oder traubigen Vorkommen, aber auch knollig, schuppig, bis dicht, oft eingesprengt oder als Überzug, Kristalle Diamant- oder Glasglanz, andere Ausbildung Seidenglanz. Schmilzt vor dem Lötrohr zu Kupferkorn. In Säuren unter Aufbrausen löslich, in Ammoniak ebenfalls löslich, G 3,9—4,1: **Malachit** ($CuCO_3 \cdot Cu[OH]_2$) (Taf. I, 29 und II, 2).

Mineral grün, glasglänzend. Kleine rhombische Kristalle, meist aber derb, knollig, stengelig, körnig oder als loser Sand. Gibt beim Erhitzen auf über 200° Wasser ab und wird dabei schwarz, färbt die Flamme blaugrün, schmilzt vor dem Lötrohr und gibt auf Kohle neben bräunlichem auch grauweißen Beschlag und Kupferkorn. Löst sich leicht in Säuren sowie in Ammoniak, G 3,7: **Atakamit,** Salzkupfererz ($CuCl_2 \cdot 3[Cu(OH)_2]$).

Mineral dunkelgrün, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend. Rhombische kurz säulenförmige Kristalle mit gestreiften Flächen, auch stengelig oder nierenförmig. Schmilzt leicht, gibt vor dem

Lötrohr auf Kupferkorn Kohle. In Säuren löslich, ebenso in Ammoniak, G 3,7: **Brochantit,** Krisuvigit ($CuSO_4 \cdot 3Cu[OH]_2$).

Mineral dunkelgrün bis schwarzgrün, perlmutterartiger Glasglanz. Keine Kristalle, körnig oder blätterig als Spaltenausfüllung, eingesprengt auch kugelig oder als samtähnlicher Überzug. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer zu schwarzer, glänzender Kugel, gibt beim Erhitzen im Glaskolben Wasser ab. In Säuren nur schwer und unvollkommen löslich, G 2,8—2,9: **Stilpnomelan** (chemisch Eisen-Tonerdesilikat mit geringem Magnesiagehalt und 7—9% Wasser).

Mineral schwarz, glasglänzend. Rhomboëdrische Kristalle, einzelne Flächen gerieft, meist radialfaserige, stengelige oder schalige Knollen. Schmilzt vor dem Lötrohr nur an den Kanten zu schwarzgrauer magnetischer Schlacke. Löslich in Salzsäure, Salpetersäure und Schwefelsäure, stets unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,3: **Cronstedtit,** Chloromelan ($H_6[Fe,Mg]_3Fe_2Si_2O_{13}$). Ihm nahe steht der samtschwarze Hullit.

2. Spaltbarkeit nicht oder nur undeutlich wahrnehmbar

Mineral grün, schmutziggrün bis schwarzgrün, durch Verwitterung braun oder gelb werdend, an den Kanten schwach durchscheinend bis undurchsichtig, nur schwacher Glanz oder Schimmer. Kleine würfelähnliche scheinbar rhombische Kriställchen mit schwach gerundeten Flächen, meist aber kugelig, traubig, nierenförmig, radialfaserig oder drusig. Schmilzt leicht zu schwarzer, poröser nicht magnetischer Kugel, färbt die Flamme bläulichgrün. In Salzsäure leicht löslich, G 3,3—3,5: **Grüneisenerz,** Dufrenit, Kraurit ($FePO_4 \cdot Fe[OH]_3$).

Mineral grün bis schwärzlichgrün, fettglänzend, an den Kanten durchscheinend. Kleine rhombische Kriställchen, meist zu Drusen vereinigt. Zuweilen undeutliche Spaltbarkeit bemerkbar. Schmilzt leicht und färbt die Flamme grün, gibt vor dem Lötrohr auf Kohle mit Soda geglüht ein Kupferkorn. In Salpetersäure löslich, G 3,6—3,8: **Libethenit** ($Cu_3[PO_4]_2 \cdot Cu[OH]_2$).

Mineral grün, glasglänzend, durchsichtig. Kurze säulenförmige rhombische Kristalle mit gestreiften Flächen. Bisweilen undeutliche Spaltbarkeit. Schmilzt leicht, gibt vor dem Lötrohr Knoblauchgeruch. In Salpetersäure leicht löslich, G 3,3—3,4: **Euchroit** ($4CuO \cdot As_2O_5 + 7H_2O$).

Mineral dunkelgrün bis schwarz, in dünnen Stücken grünlich durchscheinend, matt, auf frischem Bruch lebhaft glänzend. Winzige undeutliche reguläre Kristalle, G 2,7: **Voltait** (chemische Zusammensetzung noch nicht vollständig geklärt).

Mineral grün. Keine Kristalle, derb bis erdig, Bruch erdig. Unschmelzbar. In warmer Salpetersäure löslich, Lösung gibt mit Ammoniak gelben Niederschlag, in Salzsäure nicht löslich, G 4,8 bis 5,5: **Pittinerz** (chemisch verwittertes Uranpecherz).

VI. Strich grau

Mineral verschiedenfarbig grau, weiß, gelb, grün und braun, geadert oder wolkig, matt oder fettglänzend. In Knollen oder Nieren von krummschaliger Absonderung, auch derb, als Überzug

oder erdig und zerreiblich. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu Metallkorn und gibt auf Kohle neben weißem auch gelben Beschlag, G 4,6 bis 5: **Bleiniere** (chemisch wasserhaltiges Bleiantimonat von schwankender Zusammensetzung).

Vierte Gruppe

Härte über 4 bis 5. Das Mineral läßt sich mit Apatit oder Glas ritzen, aber nicht mehr mit einem Messer oder Flußspat

A. Minerale mit Metallglanz

I. Strich grau

Spaltbarkeit undeutlich oder gar nicht vorhanden

Mineral stahlgrau bis eisenschwarz. Reguläre Kristalle selten, meist kleine Körnchen in Basalt, aber auch Knollen und Klumpen. Bruch hakig. Löst sich in Säuren, überzieht sich in Kupferlösung mit metallischem Kupfer. Stark magnetisch, G 7,8: **Eisen** (Fe).

Mineral silberweiß bis stahlgrau, oft grau, gelb oder blau anlaufend. Reguläre Kristalle selten, meist kugelig oder keilförmig und faserig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch und Antimonrauch. Löst sich in Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel und Antimonoxyd, die Lösung ist grün, G 6: **Korynit** (Ni[As, Sb] S). Dasselbe Mineral tritt auch rhombisch auf, silberweiß bis zinnweiß und führt dann den Namen Wolfachit.

Mineral grau, oft gelb anlaufend. Reguläre meist tafelförmige Kristalle. Unvollkommene Spaltbarkeit mitunter wahrnehmbar. Schmilzt vor dem Lötrohr, mit Soda auf Kohle geglüht gibt die angefeuchtete Schmelze auf Silber braunen Fleck. Löst sich in Salpetersäure unter Abscheiden von Schwefel, die Lösung ist grün, G 4,8: **Polydymit** (Ni_4S_5).

II. Strich schwarz

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral zinnweiß. Rhombische Kristalle, meist auf Gängen. Schmilzt leicht gibt vor dem Lötrohr Knoblauchgeruch. In Salpetersäure löslich, Lösung rot, G 5,9—6,1: **Glaukodot** ([Fe, Co] [As, S]$_2$).

Mineral stahlgrau. Kleine rhombische Kristalle, meist aber breitstengelige Ausbildung. Sonst wie das vorhergehende: **Alloklas** ([Co, Fe] [As, Bi] S).

Mineral schwarz, körnig-blätterige Ausbildung. Auf Spaltflächen starker Metallglanz, G 4,9—5: **Mangankupfererz, Crednerit** ($Cu_3Mn_4O_9$).

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht vorhanden

Mineral braun bis stahlgrau, magnetisch. Unregelmäßige Knollen, zeigt mitunter unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt vor dem Lötrohr auf Kohle im Reduktionsfeuer zu grauschwarzer magnetischer Kugel. Löst sich in Salzsäure unter Entwicklung von übel riechendem Schwefelwasserstoff und Abscheiden von Schwefel, G 4,4: **Horbachit** ([Fe, Ni]$_2$ S$_3$).

III. Strich farblos und ohne besonderen Charakter

Spaltbarkeit fehlt

Mineral silberweiß bis grau. Kleine reguläre Kristalle selten, meist Körner oder auch Klumpen. Unschmelzbar. In Königswasser (Salpetersäure und Salzsäure) löslich, G 17—18: **Platin** (Pt).

Mineral hellgrau, sonst wie Platin. In Salpetersäure löslich, Lösung rot, G 11,3—11,8: **Palladium** (Pd).

B. Minerale ohne Metallglanz

I. Strich weiß, grau oder gelblichgrau

1. Spaltbarkeit deutlich

Die große Zahl der unter diese Gruppe fallenden Minerale macht die Einführung von Unterabteilungen zur Erleichterung der Unterscheidung erwünscht. Hierzu wird der Grad der Schmelzbarkeit herangezogen, es muß dabei aber betont werden, daß eine scharfe Trennung auch auf diese Weise nicht möglich ist, da die Grenze zwischen leicht und schwer schmelzbar bei der Verwendung des Lötrohrs stets nach der Auffassung des Einzelnen schwankt. In Zweifelsfällen sind also beide Gruppen zu befragen.

a) Mineral vor dem Lötrohr unschmelzbar.

Mineral farblos, weiß, gelblich, grau, starkglänzend, durchsichtig bis durchscheinend oder kantendurchscheinend. Rhomboëdrische Kristalle, oft auch dicht, körnig oder stengelig. Wird vor dem Lötrohr meist grau oder schwarz und in diesem Falle auch magnetisch. In warmer Salzsäure löslich, G 2,9—3,1: **Magnesit,** Magnesispat, Talkspat, Bitterspat, Giobertit ($MgCO_3$).

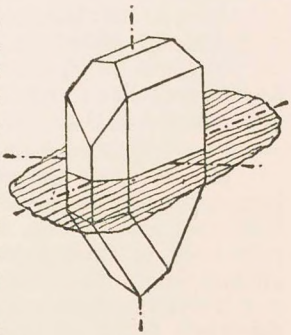


Abb. 26

Mineral farblos oder in hellen Tönen gefärbt, durchscheinend. Glasglanz bis Perlmutterglanz. Rhomboëdrische Kristalle, meist sehr klein; häufiger nierenförmig, traubig oder schalig und stalaktitisch, auch feinkörnig bis dicht. Unschmelzbar, das Mineralpulver mit Kobaltlösung geglüht wird grün. In Salzsäure unter Aufbrausen löslich, auch in Kalilauge löslich, G 4,1—4,5: **Zinkspat** ($ZnCO_3$).

Mineral farblos, weiß, gelb, grün oder blau, durchsichtig oder durchscheinend, Glasglanz. Rhombische Kristalle, oft zu fächerförmigen, traubigen oder knolligen Gruppen vereinigt, doch auch feinkörnig, faserig, stengelig, dicht oder erdig. Zerknistert vor dem Lötrohr, schmilzt aber nicht. Löst sich in Säuren unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,4—3,5: **Kieselzinkerz,** Kalamin, Hemimorphit ($H_2Zn_2SiO_5$) (Abb. 26). Gemische von Kieselzinkerz und Zinkspat, die meist auch noch geringere andere Beimengungen enthalten, führen den bergmännischen Namen Galmei.

Mineral blau, seltener weiß oder grau, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz, auf zwei Flächen Perlmutterglanz. Trikline Kristalle, aber auch stengelig. Unschmelzbar, in Säuren unlöslich. Besonderes Merkmal ist die verschiedene Härte auf den breiten Seitenflächen der säulenförmigen Kristalle, sie zeigen in der Längsrichtung, Härte 5, in der Querrichtung Härte 7, durch Ritzversuche festzustellen, G 3,6: **Cyanit,** Disthen, Rhätizit (Al_2SiO_5) (Abb. 27 und Taf. II, 14).

b) Mineral vor dem Lötrohr schwer schmelzbar

Mineral farblos, milchweiß oder gelblich, durchsichtig, Glasglanz bis Diamantglanz. Monokline Kristalle. Blättert sich vor dem Lötrohr auf, zerspratzt und zerschmilzt unvollständig, färbt die Flamme gelbgrün. In heißer Salzsäure löslich, die erkaltende Lösung scheidet Borsäurekristalle ab: **Colemanit** ($Ca_2B_6O_{11} + 5H_2O$).

Mineral weiß, grau, gelb, braun, durchscheinend, fettglänzend. Tetragonale Kristalle. Neben Spaltbarkeit muscheliger Bruch. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer zu durchscheinendem Glas. In Salzsäure löslich unter Abscheiden gelber Wolframsäure, die Lösung mit Zinn erwärmt, wird tief blau: in heißer konzentrierter Schwefelsäure mit blauer Farbe löslich, G 5,9—6,1: **Scheelit,** Schwerstein, Tungstein ($CaWO_4$).

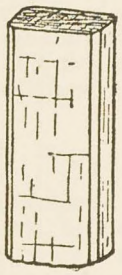


Abb. 27

Mineral farblos, weiß oder gelblich, durchscheinend, glasglänzend. Monokline Kristalle, auch schalig, faserig oder stengelig. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer zu durchscheinendem Glas. In heißer Salzsäure unter Abscheiden von Kieselgallert löslich, G 2,8—2,9: **Wollastonit,** Tafelspat ($Ca_2[SiO_3]_2$).

Mineral farblos, weiß, grau oder gelblich, schwach durchscheinend, glasglänzend. Monokline Kristalle. Vor dem Lötrohr schwer zu durchscheinendem weißem Glas schmelzbar. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselpulver, G 2,4—2,5: **Harmotom,** Morvenit, Barytkreuzstein ($H_2[Ba,K_2]Al_2[SiO_3]_5 + 4H_2O$).

c) Vor dem Lötrohr gut schmelzbar

Mineral grau bis grünlichweiß, an den Kanten durchscheinend, schwach perlmutterglänzend. Monokline Kristalle selten, meist kugelig, derb oder radialfaserig. Das frische Mineral schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu durchscheinendem Glas, das verwitterte dagegen fast unschmelzbar. Das Mineralpulver in Salzsäure unter Abscheiden von Kieselsäureflocken löslich, nach vorhergegangenem Glühen oder Schmelzen bildet es jedoch mit Salzsäure steife Gallert, G 2,8: **Pektolith,** Stellit, Osmelith ($HNaCa_2[SiO_3]_3$).

Mineral grünlichgrau, blaugefleckt, fettglänzend. Rhombische Kristalle selten, fast nur derb oder körnig. Schmilzt leicht unter Zerknistern, färbt die Flamme rot. In Salzsäure leicht löslich, G 3,5 bis 3,6: **Triphylin** ($LiFePO_4$).

Mineral hellrot bis bräunlichgelb, sonst genau wie das vorhergehende, G 3,5—3,6: **Lithiophilit** ($LiMnPO_4$). Zwischen beiden Mineralen bestehen Übergangsglieder, von der allgemeinen Formel ($Li[Fe,Mn]PO_4$), alle Triphylin genannt.

Mineral farblos, grauweiß, gelblichweiß, rötlichweiß, durchsichtig bis kantendurchscheinend, glasglänzend, auf den Flächen der vollkommenen Spaltbarkeit Perlmutterglanz. Tetragonale Kristalle, meist in Drusen, auch schalig. Wird vor dem Lötrohr matt, blättert sich auf und schmilzt unter Aufblähen. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,3—2,4: **Apophyllit,** Ichthyophthalm ($2[H_7KCa_4(SiO_3)_8]+9H_2O$). Die durch teilweise Zersetzung matt und weiß erscheinenden Vorkommen heißen Albin. Blaßgrüne Kristalle des Albin in versteinertem Holz: Orahverit. Olivgrüne, ebenfalls in versteinertem Holz: Xylochlor. Ihm verwandt ist auch der weiße, glasglänzende, kugelig-radialschalige Gyrolith, an der gestreiften Oberfläche leicht erkennbar.

Mineral farblos, weiß, auch gelblich oder rötlich, durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend. Rhomboëdrische, würfelähnliche Kristalle (Winkel 94° 46'). Schmilzt vor dem Lötrohr unter Anschwellen zu wenig durchscheinendem Email. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von schleimiger Kieselsäure, G 2—2,1: **Chabasit** (chemische Zusammensetzung schwankend, eine oft gefundene Formel ist $(Ca, Na_2)Al_2[SiO_3]_4+6H_2O$). Hierher gehören auch der nur geringe Winkelunterschiede zeigende Phakolith, ferner der Seebachit, sowie der farblose bis milchige Herschelit.

Abb. 28

Mineral farblos, weiß oder gelblich, durchsichtig bis kantendurchscheinend, glasglänzend. Monokline Kristalle, sehr häufig Zwillinge. Schmilzt unter schwachem Aufblähen. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselsäureschleim, G 2,1—2,2: **Phillipsit,** Zeolith, Christianit, Kalkharmotom, Kaliharmotom (chemische Zusammensetzung ungefähr $H_2(Ca, K_2)Al_2(SiO_3)_5+4H_2O$).

Mineral farblos, weiß oder gelblich, glasglänzend, auf den Flächen der vollkommenen Spaltbarkeit Perlmutterglanz. Monokline Kristalle, häufig zu Garben verwachsen, aber auch kugelig oder radialstrahlig. Schmilzt vor dem Lötrohr unter starkem Aufblähen zu blasigem Glas. In konzentrischer Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselsäureschleim, G 2,1—2,2: **Desmin,** Stilbit, Strahlzeolith (chemische Zusammensetzung nicht feststehend, meist ($[Ca, Na_2]Al_2Si_6O_{16}+6H_2O$) (Abb. 28). Äußerlich ihm ähnlich ist der weiße Foresit, dessen Kristalle aber nur bis 1 mm Größe erreichen, rindenartige Überzüge über Desmin, Turmalin oder Feldspat bildend. In Salzsäure nur schwer löslich.

Mineral braun bis schwärzlichbraun, an den Kanten durchscheinend, fettglänzend. Keine Kristalle, grobkörnig, neben deutlicher Spaltbarkeit flachmuscheliger bis ebener Bruch. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu metallglänzender und magnetischer Kugel. In Salzsäure löslich, G 3,5—3,8: **Triplit** ($[Mn, Fe]_2F\cdot PO_4$).

Mineral grün, braun bis fast schwarz, die helleren Arten an den Kanten durchscheinend, fettglänzend. Monokline Kristalle mit gerundeten Formen oder derb. Schmilzt vor dem Lötrohr zu grünem

oder schwarzem Glas. In Säuren kaum merkbar löslich, G 3,3—3,5: **Jeffersonit** ($[Ca, Mg][Fe, Mn, Zn][SiO_3]_2$).

2. Spaltbarkeit undeutlich oder nicht wahrnehmbar

Mineral braun, gelb, grau, durchsichtig bis durchscheinend, Fett- bis Diamantglanz. Regulär kleine Kriställchen, oft krummschalig, in Drusen oder kugeliger Anordnung. Bruch muschelig. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Aufwallen zu brauner Perle. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 6,1: **Kieselwismut,** Wismutblende, Eulytin ($Bi_4Si_3O_{12}$).

Mineral farblos, meist aber weiß, gelb, grün, blau, violett, rot oder braun gefärbt, meist in hellen Tönen, durchsichtig oder durchscheinend, Glasglanz, auf Spalt- und Bruchflächen Fettglanz. Hexagonale Kristalle, oft auch derb, dicht, körnig oder faserig. Bruch muschelig bis uneben und splitterig, daneben unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt nur in ganz dünnen Splittern vor dem Lötrohr, das Pulver mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt die Flamme bläulichgrün. In Salzsäure löslich, ebenso in Salpetersäure und in schmelzendem Kochsalz, G 3,2: **Apatit** ($Ca_5[Cl,F(OH)] . [PO_4]_3$)(Abb. 29 und Taf. II, 16). Die dichten Vorkommen führen den Namen Phosphorit, die spargelgrünen Spargelstein, die bläulichgrünen Moroxit, die weißen, feinerdigen Lagen in Dolerit oder Basalt heißen Osteolith.

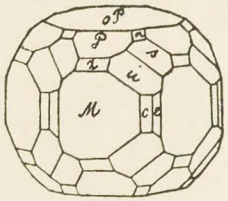


Abb. 29

Mineral farblos, gelblich bis gelbgrün. Monokline Kriställchen als Kügelchen auf Quarz. Verhalten wie Kieselwismut: **Agricolit** (chemisch wie Kieselwismut).

Mineral farblos bis grün, schwach fettglänzend, durchscheinend. Rhombische undeutliche Kristalle, meist Knollen, Krusten oder radialfaserig als Überzug. Fühlt sich fettig an, Bruch muschelig bis uneben. Gibt beim Erhitzen im Glasrohr Wasser ab und wird schwach rot, vor dem Lötrohr brennt es sich weiß, färbt die Flamme bläulichgrün, ist aber unschmelzbar. In warmer konzentrierter Salzsäure sehr leicht löslich, G 2,4: **Variscit** ($AlPO_4 + 2H_2O$).

Mineral grün, schwach wachsartiger Glanz. Keine Kristalle, meist traubenförmig angeordnete Kügelchen von glatter Oberfläche. Gibt beim Erhitzen im Glas Wasser ab und zerplatzt zu gelblichem Staub, schmilzt vor dem Lötrohr. In Salzsäure leicht, in Salpetersäure schwer löslich, G 6,8: **Rhagit** ($5Bi_2O_3 \cdot 2As_2O_5 + 9H_2O$).

Mineral farblos bis schwach gelblich, glasglänzend, durchsichtig. Monokline Kristalle, oft rhombischen Formen genähert. Phosphoresziert vor dem Lötrohr mit glänzend gelber Farbe, wird mit Kobaltlösung blau. In Säuren löslich, G 3: **Herderit,** Allogonit ($Ca[Be(OH,F)]PO_4$).

Mineral gelblichgrau, gelb bis grün, matt bis glasglänzend. Keine Kristalle, derb, krustenförmig oder erdig, auch nadelförmig, Bruch muschelig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Zerknistern, gibt auf Kohle in Reduktionsflamme Metallkorn und Wismutbeschlag. In Salzsäure unter Aufbrausen löslich, G 6,9: **Bismutit,** Wismutspat (chemisch wahrscheinlich $Bi_2CO_5 + H_2O$).

II. Strich grün bis grüngelb

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral grün, selten dunkelgrün, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz. Hexagonale Kristalle, meist kurz säulenförmig, häufig in Drusen. Wird vor dem Lötrohr im Reduktionsfeuer rot, im Oxydationsfeuer schwarz, schmilzt aber nicht. Löst sich in Salzsäure, in Salpetersäure und in Ammoniak, stets unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,3: **Dioptas** ($H_2 Cu Si O_4$).

Mineral grün, dunkelgrün oder gelbgrün bis gelbbraun, durchsichtig bis durchscheinend. Fettglanz, auf den Spaltflächen metallischer Perlmutterglanz. Rhombische Kristalle, auch körnig oder dicht. Schmilzt vor dem Lötrohr zu schwarzer magnetischer Kugel. In konzentrierter Salpetersäure leicht löslich, G 3,1—3,2: **Pyrosmalith** ($H_7[Fe, Mn]_5 Si_4 O_{16} Cl$).

Mineral grün, an den Kanten durchscheinend, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Keine Kristalle, traubig oder nierenförmig von blätteriger Ausbildung und drusiger oder glatter, glänzender Oberfläche. Zerknistert beim Glühen vor dem Lötrohr, wird schwarz und schmilzt zu schwarzer Kugel, deren Kern aus Kupfer besteht. In Salpetersäure löslich, G 3,8—4,2: **Chlit** ($5 Cu O \cdot P_2 O_5 + 3 H_2 O$).

2. Spaltbarkeit nur undeutlich oder nicht wahrnehmbar

Mineral grün, dunkelgrün gefleckt, schwach durchscheinend, fettglänzend. Keine Kristalle, kugelig, körnig oder traubig, in stengeliger oder faseriger Ausbildung mit drusiger Oberfläche. Wird vor dem Lötrohr schwarz und schmilzt leicht, färbt die Flamme grün. In Salzsäure löslich, in Ammoniak nur schwer, G 3,4—4,4: **Phosphorkupfer,** Phosphorchalzit, Pseudomalachit, Cunnit ($6 Cu O \cdot P_2 O_5 + 3 H_2 O$).

Mineral grün, an den Kanten durchscheinend, ohne Glanz. Kristalle mikroskopisch klein, zu konzentrisch-schaligen Knollen mit rauher Oberfläche vereinigt. Bruch muschelig. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Entwicklung von Knoblauchgeruch. In Salpetersäure löslich: **Erinit** ($5 Cu O \cdot As_2 O_5 + 2 H_2 O$).

Mineral grün, zum Teil braun gefleckt, mitunter an den Kanten durchscheinend, schwacher Glanz oder Schimmer. Keine Kristalle, derb, schwach an der Zunge haftend. Verknistert vor dem Lötrohr und wird nach längerem Glühen schwarz und magnetisch, schmilzt aber nicht. In heißen Säuren löslich unter Abscheiden von Kieselgallert. In Kalilauge wird das Mineral rasch dunkelbraun: **Chloropal** (chemisch schwankende Mischung von Opal mit Nontronit).

Mineral dunkelgrün, durchscheinend und dabei in verschiedenen Stellungen verschiedene Farben zeigend: blaugrün und gelblichgrün; Diamantglanz bis Glasglanz. Kristallform noch nicht einwandfrei festgestellt, monoklin oder triklin, Drusen, auch blätterig oder in Knollen von rundschaligem Aufbau, undeutlich faserig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu schwarzer Kugel, bei schnellem Erhitzen unter Zerknistern. In Salpetersäure leicht löslich, G 4—4,5: **Dihydrit** ($5 Cu O \cdot P_2 O_5 + 2 H_2 O$).

III. Strich gelb bis bräunlichgelb und braun

(vergl. auch Abt. I)

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral dunkelrot, an den Kanten durchscheinend, diamantglänzend. Neben Spaltbarkeit schalige Ablösung. Hexagonale Kristalle, meist aber derb, grobkörnig oder dickschalig und eingesprengt. Unschmelzbar. In Säuren löslich, G 5,4—5,7: **Rotzinkerz,** Zinkoxyd, Zinkit (ZnO). Künstlich dargestelltes ZnO ist farblos.

Mineral braun, seltener gelb oder rot, in dünnen Splittern durchscheinend, Fettglanz. Tetragonale Kristalle, auch Körner oder derb und eingewachsen. Unschmelzbar. In Säuren unlöslich, G 4,5 bis 4,7: **Xenotim,** Ytterspat (YPO_4).

Mineral braun, rötlich- bis schwärzlichbraun, ganz dünne Blättchen und Splitter rötlich durchscheinend. Diamantglanz und Seidenglanz. Neben Spaltbarkeit radialfaseriger Bruch bei derben Stücken. Rhombische Kristalle, säulenförmig bis zu dünnen Härchen, auch tafelig, stengelig, faserig oder schuppig, in Knollen oder halbkugelig. Schmilzt sehr schwer, wird vor dem Lötrohr im Reduktionsfeuer schwarz und magnetisch, im Oxydationsfeuer braunrot, beim Erhitzen im Glaskolben rot unter Wasserabgabe. In Salzsäure leicht löslich, oft unter geringer Kieselsäure-Abscheidung, G 3,8—4,3: **Goethit,** Pyrrhosiderit (FeO[OH]). In nadelförmiger, strahliger bis haarförmiger Ausbildung führt das Mineral den Namen Nadeleisen; in dünnblättriger bis schuppiger Ausbildung Rubinglimmer, in schuppigfaseriger Ausbildung Lepidokrokit.

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar oder unvollkommen

Mineral rotgelb, rotbraun bis schwarzbraun, an den Kanten durchscheinend, fettglänzend. Reguläre Kristalle oder Körner, eingewachsen, Bruch muschelig. Wird vor dem Lötrohr gelb und schmilzt zu schwarzbrauner Schlacke. Das Mineralpulver in konzentrierter Schwefelsäure löslich: **Pyrochlor** (chemisch von verwickelter Zusammensetzung).

IV. Strich rötlich bis rot

Spaltbarkeit deutlich

Mineral dunkelbraun, faserige Knollen mit keilförmiger Absonderung, glaskopfähnlich. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer zu schwarzer magnetischer Kugel. In Salzsäure leicht löslich: **Hydrohämatit** (Eisenhydroxyd mit etwa 5% Wasser).

Mineral braun, selten gelb oder rot. Vergl. III. 1. Xenotim.

Mineral rosenrot, in dünnen Blättchen durchsichtig. Rhomboëdrische Kristalle, meist aber körnig. Schmilzt leicht zu schwarzem Glas. In Salzsäure leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert: **Friedelit** ($H_7Mn_5Si_4O_{16}Cl$).

Mineral dunkelrotbraun bis schwarz. Rhombische Kristalle, oft garbenförmig vereinigt, auch derb. Entwickelt mit Salzsäure stechend riechendes Chlor, G 6,2: **Kentrolith** ($Pb_3Mn_4Si_3O_{15}$).

Fünfte Gruppe

Härte über 5 bis 6. Das Mineral läßt sich mit Feldspat ritzen, aber nicht mehr mit Glas oder Apatit

A. Minerale mit Glanz

I. Strich grauschwarz, braunschwarz bis schwarz

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral rötlich-silberweiß, oft grau angelaufen. Reguläre Kristalle, auch körnig oder stengelig. Schmilzt vor dem Lötrohr und entwickelt Knoblauchgeruch, gibt aber im Glaskolben geglüht kein Sublimat von Arsen. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von weißem und gelbem Niederschlag von arseniger Säure und Schwefel, die Lösung ist rot, G 6—6,3: **Kobaltglanz,** Glanzkobalt, Kobaltin (CoAsS).

Mineral silberweiß bis licht stahlgrau. Rhombische Kristalle, meist aber derb, körnig oder stengelig. Schmilzt schwer unter Entwicklung von Knoblauchgeruch, im Glaskolben geglüht Sublimat von schwarzem metallischem Arsen. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von weißem Niederschlag von arseniger Säure, G 7,1—7,4: **Arseneisen,** Arsenikkies, Löllingit ($FeAs_2$).

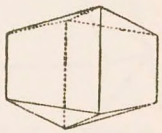


Abb. 30

Mineral silberweiß bis licht stahlgrau. Rhombische Kristalle, meist kurz säulenförmig bis tafelig, auch körnig bis stengelig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu schwarzer magnetischer Kugel, entwickelt Knoblauchgeruch, gibt beim Glühen im Glaskolben zuerst rotes, dann braunes und schließlich schwarzes Sublimat. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von weißem und gelbem Niederschlag von arseniger Säure und Schwefel, G 6—6,2: **Arsenkies,** Arsenikkies, Arsenopyrit, Mißpickel (FeAsS) (Abb. 30). Hierher gehören auch das Weißerz (silberhaltig), Kobaltarsenkies und Danait (kobalthaltig), ferner Geierit und Plinian.

Mineral zinnweiß bis hell bleigrau, oft bunt angelaufen. Reguläre Kristalle oder körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch, im Glaskolben geglüht schwarzes Sublimat von Arsen. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von weißer arseniger Säure, aber nicht Schwefel, G 6,5—6,7: **Tesseralkies,** Arsenikkobaltkies, Skutterudit ($CoAs_3$). Ihm nahe stehen der auch äußerlich täuschend ähnliche Bismutosmaltin (ein Teil des As durch Bi ersetzt) und der Cheleutit oder Wismutkobaltkies.

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral kupferrot, grau bis schwarz anlaufend. Hexagonale Kristalle selten, meist derb oder baumförmig, staudenförmig, traubig oder in Knollen. Bruch muschelig bis uneben, mitunter unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch zu weißer spröder Metallkugel. In konzentrierter Salpetersäure löslich unter Abscheiden von weißer

arseniger Säure, in Königswasser noch weiter löslich, Lösung grün, G 7,4—7,7: **Rotnickelkies,** Arsennickel, Kupfernickel, Nickelin (NiAs).

Mineral zinnweiß bis stahlgrau, dunkelblau oder bunt anlaufend, oft auch rot beschlagen. Reguläre Kristalle, die oft rissig oder verbogen sind, meist in Drusen, aber auch dicht, traubig, staudenförmig oder in Knollen, selten feinstengelig. Bruch uneben, Spaltbarkeit nur ganz unvollkommen. Schmilzt leicht unter Entwicklung von Knoblauchgeruch zu schwarzer magnetischer Kugel. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von weißer arseniger Säure, Lösung rot, G 6,3—7,2: **Speiskobalt,** Smaltin ([Co, Fe, Ni] [As, S]$_2$). Die eisenreichen Speiskobalte heißen auch Grauer Speiskobalt, zum Unterschied von den übrigen, die als Weißer Speiskobalt bezeichnet werden. Auch der rhombisch kristallisierende Safflorit und der Arsenikkobalt gehören zum Speiskobalt.

Mineral zinnweiß, grau bis schwärzlich anlaufend und dabei matt werdend, oft auch grün ausblühend. Reguläre Kristalle, auch dicht, feinkörnig oder stengelig. Spaltbarkeit nur sehr undeutlich. Schmilzt leicht und entwickelt Knoblauchgeruch, wird beim Glühen im Glaskolben rot und gibt schwarzes Sublimat von metallischem Arsen. In Salpetersäure löslich, Lösung grün bis gelblich, G 6,4—6,8: **Chloanthit,** auch Weißnickelkies, Arsennickelkies (NiAs$_2$). Vergl. auch das folgende Mineral.

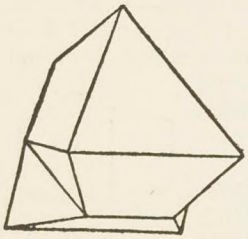


Abb. 31

Mineral zinnweiß, auf dem frischen Bruch Schimmer nach rot. Rhombische Kristalle, meist aber derb und eingesprengt, oft feinstengelig bis faserig. Sonst Verhalten wie das vorhergehende Mineral, G 7,1: **Weißnickelkies,** Arseniknickel, Rammelsbergit (NiAs$_2$).

Mineral eisenschwarz, oft nach braun, seltener nach grau getönt, in sehr dünnen Blättchen bräunlich durchscheinend. Hexagonale Kristalle, oft in Drusen oder in fächerförmiger Anordnung, auch derb, körnig, schalig oder als Sand. Bruch muschelig bis uneben. Unschmelzbar, in Salzsäure oder Salpetersäure sehr schwer löslich unter Abscheiden von Titansäure, mit konzentrierter Schwefelsäure erhitzt Blaufärbung, ohne daß Lösung eintritt, G 4,5—5,2: **Titaneisen,** Ilmenit, Iserin, Washingtonit, Crichtonit, Kibdelophan, Hystatit ($FeTiO_3$). Fast stets ist dem Mineral Magnesia in Spuren beigemengt. Einen größeren Magnesiagehalt hat der Pikrotitanit, für den sich die Zusammensetzung $FeTiO_3 + MgTiO_3$ ergibt.

Mineral grauweiß, feinkörnig oder faserig. Stets auf Titaneisen: **Leukoxen,** Titanomorphit (Verwittertes Titaneisen).

Mineral blutrot. Hexagonale tafelförmige Kristalle, sonst wie Titaneisen: **Pyrophanit** ($MnTiO_3$).

Mineral eisenschwarz, stark magnetisch. Reguläre Kristalle (Abbildung 31), meist aber dicht, körnig oder als Sand. Bruch muschelig bis uneben, daneben oft schalige Absonderung. Schmilzt sehr schwer.

In Salzsäure löslich, G 5—5,2: **Magneteisen,** Magnetit ($FeO \cdot Fe_2O_3$). Findet sich auch in mulmig-erdiger Ausbildung als Eisenmulen. Oft reichlich titanhaltig und dann Titan-Magneteisen.

II. Strich grau bis dunkelgrau (nicht schwarzgrau)

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral silberweiß bis stahlgrau, grau bis grauschwarz anlaufend. Reguläre Kristalle, meist aber körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr unter heftigem Zerknistern und entwickelt Knoblauchgeruch. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von weißer arseniger Säure und gelbem Schwefel, Lösung grün, G 5,6—6,3: **Arsennickelglanz,** Nickelarsenkies, Gersdorffit (NiAsS).

Mineral bleigrau bis stahlgrau, grauschwarz oder bunt anlaufend. Reguläre Kristalle, meist aber körnig. Schmilzt leicht unter Entwicklung von dichtem Antimonrauch, häufig auch Knoblauchgeruch. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von gelbem Schwefel, Lösung grün, G 6,2—6,5: **Antimonnickelglanz,** Ullmannit (NiSbS). Ihm nahe steht der licht bläulichgraue Kallilith, der etwas Wismutnickelglanz (NiBiS) beigemischt enthält; ferner der zinnweiße bis stahlgraue Willyamit, in dem ein Teil des Ni durch Co ersetzt ist ([Ni, Co] SbS).

2. Spaltbarkeit undeutlich oder nicht wahrnehmbar

Mineral rötlich-silberweiß, häufig gelb angelaufen. Reguläre Kristalle oder derb und eingesprengt. Unvollkommene Spaltbarkeit, kein charakteristischer Bruch. Schmilzt vor dem Lötrohr im Reduktionsfeuer zu grauer, innen bronzegelber magnetischer Kugel unter Entwicklung von schwefliger Säure (stechender Geruch). In warmer Salpetersäure löslich unter Abscheiden von gelbem Schwefel, Lösung rot, G 4,8—5: **Kobaltnickelkies,** Kobaltkies, Linnëit, Siegenit ($[Ni, Co]_3S_4$).

III. Strich braun, gelblich-, rötlich- bis schwärzlichbraun

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral eisenschwarz. Tetragonale Kristalle oder körnig. Unschmelzbar. In Salzsäure löslich unter Chlorentwicklung (stechender Geruch). Konzentrierte Schwefelsäure wird von dem gepulverten Mineral in kurzer Zeit rot gefärbt, G 4,7—4,9: **Hausmannit** ($MnO \cdot Mn_2O_3$). Der schwarze, radialfaserige, in Krusten vorkommende Hetairit ist ein zinkhaltiger Hausmannit, bei dem MnO durch ZnO ersetzt ist.

Mineral bräunlichschwarz, in dünnen Blättchen durchscheinend, neben Metallglanz auch Fettglanz. Monokline Kristalle, meist kurz säulenförmig oder tafelförmig, oft auch großkörnig, stengelig oder schalig. Schmilzt vor dem Lötrohr in großer Hitze zu magnetischer Kugel. In Salzsäure löslich unter Abscheiden gelber Wolframsäure, die in Ammoniak fast vollständig löslich ist. In konzentrierter Schwefelsäure erhitzt, wird das Mineralpulver blau, G 7,1—7,5: **Wolframit,** Wolfram ($[Fe, Mn] WO_4$). Dabei kommen Fe und Mn

in verschiedenen Mengenverhältnissen vor. Das reine $MnWO_4$ führt den Namen Hübnerit, braunschwarz bis blaßgelb, im durchscheinenden Licht rot bis gelb, Glasglanz. Das reine $FeWO_4$ ist als Reinit bekannt, schwarzbraun, in dünnen Splittern violettbraun durchscheinend, tetragonale Kristalle.

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral hellkupferrot, mitunter violett anlaufend. Hexagonale Kristalle, auch baumförmig oder eingesprengt. Charakteristischer Bruch fehlt. Vor dem Lötrohr fast unschmelzbar, entwickelt starken Antimonrauch, auf Kohle weißer Antimonbeschlag. In Salpetersäure leicht löslich unter Abscheiden von weißer antimoniger Säure, Lösung grün, G 7,5—7,6: **Antimonnickel,** Breithauptit (NiSb).

Mineral dunkelbraun bis schwarz, in sehr dünnen Kriställchen rot durchscheinend, schwacher Metallglanz. Rhombische Kristalle, meist dünne winzige Täfelchen. Unschmelzbar. In konzentrierter Schwefelsäure löslich, in heißer konzentrierter Salzsäure teilweise löslich, G 5: **Pseudobrookit** ($2Fe_2O_3 + TiO_2$).

Mineral schwarz, neben Metallglanz auch Fettglanz. Rhombische Kristalle oder eingewachsene Körner, Bruch muschelig. Schmilzt vor dem Lötrohr an den Kanten zu schwarzem Glas. In Salzsäure sehr langsam zu grüner Flüssigkeit löslich, in Schwefelsäure etwas schneller löslich, G 5,6—5,8: **Samarskit** (chemische Zusammensetzung sehr verwickelt, etwa $(Y,Ce)_3(Fe,Ca)_2(Nb,Ta)_6O_{21}$, doch finden sich auch Spuren von U, Sn, W, Zr, Th und Germanium).

Mineral bräunlichschwarz bis eisenschwarz, in dünnen Schichten rotgelb bis bräunlich durchscheinend. Metallglanz nach Fettglanz hinüberspielend. Reguläre Kristalle, meist aber körnig, fast immer an Serpentin gebunden. Bruch unvollkommen muschelig bis uneben. Vor dem Lötrohr unschmelzbar und unveränderlich, wird aber durch Glühen im Reduktionsfeuer magnetisch (vereinzelte Vorkommen sind auch schon vorher schwach magnetisch). In Säuren unlöslich, G 4,5—4,8: **Chromeisenerz,** Chromit ($FeO \cdot Cr_2O_3$). Ihm nahe steht der einen Teil MgO enthaltende Magnochromit.

Mineral eisenschwarz, in dünnen Splittern rot durchscheinend. Reguläre Kristalle, deren Ecken und Kanten oft abgerundet sind, auch derb oder körnig, Bruch muschelig bis uneben, daneben eine der Spaltbarkeit ähnliche Ablösung nach der Oktaederfläche. Unschmelzbar, leuchtet aber beim Glühen auf und sprüht Funken, auf Kohle gelber, beim Erkalten weiß werdender Zinkbeschlag. In Salzsäure löslich unter Entwicklung von stechendem Chlorgeruch, G 5—5,1: **Franklinit** ($[Fe,Zn,Mn]O \cdot [Fe,Mn]_2O_3$).

Mineral braun bis eisenschwarz, Metallglanz unvollkommen und oft nach Fettglanz geneigt. Rhombische Kristalle, meist recht unvollkommen ausgebildet, gebogen oder zerbrochen, häufig rauh oder gestreift, auch eingewachsen. Bruch unvollkommen muschelig. Fast unschmelzbar, schwillt aber beim Glühen vor dem Lötrohr an. In Schwefelsäure teilweise löslich, G 4,9—5,2: **Äschynit** (chemische Verbindung von Titansäure und Niobsäure unter Beimengung von Thorsäure, Oxyden der Cergruppe, Eisenoxydul und Kalk).

IV. **Strich rot** (nicht rotbraun)

Spaltbarkeit fehlt

Mineral eisenschwarz bis dunkelstahlgrau, oft bunt angelaufen, in ganz dünnen Blättchen rot durchscheinend. Rhomboëdrische Kristalle, oft in Drusen oder Rosetten, aber auch körnig, schalig oder schuppig, Bruch muschelig bis uneben, daneben oft auch schalige Absonderung. Unschmelzbar, wird aber beim Glühen im Reduktionsfeuer magnetisch. In Salzsäure langsam löslich, G 5,2—5,3: **Eisenglanz**, Eisenrose, Glanzeisenerz (Fe_2O_3) (Taf. II, 7). Die dünnschuppigen Vorkommen führen den Namen Eisenglimmer. Sind die Schuppen so zart, daß sie rot erscheinen, abfärben und sich fettig anfühlen, nennt man das Mineral Eisenrahm.

B. Die Minerale zeigen keinen Metallglanz

I. **Strich weiß, grauweiß oder grünlichweiß**

1. Spaltbarkeit deutlich

Die Fülle der unter diese Abteilung fallenden Minerale macht Unterabteilungen notwendig, für die der Grad der Schmelzbarkeit maßgebend ist.

a) Das Mineral ist leicht bis mittel schmelzbar

Mineral weiß, gelblich bis grau, durchscheinend. Auf den Flächen der vollkommensten Spaltbarkeit Perlmutterglanz, auf den anderen Spaltflächen Glasglanz. Trikline Kristalle nur selten, meist derb oder großkörnig. Neben Spaltbarkeit unebener bis splitteriger Bruch. Schmilzt leicht und färbt dabei die Flamme gelblichrot, mit Schwefelsäure befeuchtet Flammenfärbung vorübergehend bläulichgrün. Das gepulverte Mineral löst sich in Salzsäure schwer, in Schwefelsäure leicht, G 3: **Amblygonit**, Montebrasit, Hebronit ($Li[AlF]PO_4$).

Mineral farblos oder weiß, aber auch oft in blassen Farben rot, gelb, grau oder grün, häufig durchscheinend, perlmutterartiger Glasglanz oder Fettglanz. Tetragonale, oft langsäulige Kristalle oder auch grobkörnig. Schmilzt unter starkem Aufschäumen. In Salzsäure löslich ohne Kieselsäure abzuscheiden, G 2,6—2,8: **Skapolith**, Wernerit, Paranthin (chemisch eine Mischung der Minerale Meionit $Ca_4Al_6Si_6O_{25}$ und Marialith $Na_4Al_3Si_9O_{24}Cl$).

Da diese Mischung in den schwankendsten Verhältnissen angetroffen wird, gehören der Skapolithgruppe eine ganze Anzahl Minerale an, so der gelblichweiße bis graue, rechtwinklig spaltbare Passauit oder Porzellanspat. Ferner der weiße, bläulichgraue bis rötliche, nur selten schwärzliche, an den Kanten durchscheinende Dipyr oder Couseranit; der strohgelbe Algerit, der bläulichgraue Gabbronit; der rosenrote Wilsonit; der Riponit; der Thelmsfordit und endlich der Ekebergit.

Mineral gelblichweiß bis braun, auch rot, grün oder schwarz gefärbt, Glasglanz, daneben mitunter Perlmutterglanz, durchscheinend. Monokline Kristalle, für die ein Prismenwinkel von 87° (93°) charakteristisch ist (Abb. 32). Aber auch schalig oder breitstengelig, vorwiegend Kluftmineral, in den unkristallisierten Stücken ist der Winkel der Spaltflächen gegeneinander 87°. Schmilzt vor dem Lötrohr zu entsprechend gefärbtem Glas. In Säuren nur sehr unvollkommen löslich. Das angefeuchtete Mineralpulver zeigt alkalische Reaktion, G 2,9—3,5: **Pyroxen, Augit.** Man faßt unter diesem Namen eine ganze Mineralgruppe zusammen. Hierher gehören unter anderem folgende:

Pyroxen grauweiß bis grau oder grün: **Diopsid** ($CaMg[SiO_3]_2$). In den grünen Arten ist Mg zum Teil durch Fe ersetzt. Ihm nahe steht der etwas tonerdehaltige Fedorowit.

Pyroxen weiß, meist aber grün, seltener braun, rot oder gelb gefärbt, durchscheinend. Monokline Kristalle selten, meist stengelig oder schalig: **Salit,** Malakolith, Baikalit, Pikrophyll (chemisch wie Diopsid).

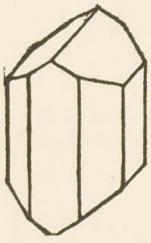


Abb. 32

Pyroxen grün, dunkelgrün bis schwarz, durchscheinend, körnig: **Kokkolith.**

Pyroxen grün bis schwarz, undurchsichtig, nur derb, G 3,5: **Hedenbergit** ($CaFe[SiO_3]_2$).

Pyroxen rotbraun bis gelbbraun, sonst wie vorhergehendes: **Schefferit.**

Pyroxen dunkelviolett, selten monokline Kristalle, meist stengelig oder blätterig, färbt die Flamme gelb, G 3,2—3,3: **Violan.**

Pyroxen blaßrot, sonst wie vorhergehendes: **Anthochroit.**

Pyroxen grün bis dunkelgrün, stark glänzend, meist Kristalle, an den Kanten durchscheinend: **Fassait,** Pyrgom.

Pyroxen grün, dunkelgrün bis schwarz, meist eingewachsene monokline Kristalle: **Augit** (Taf. II, 20). In nadelförmiger bis haarförmiger Ausbildung Porricin.

Pyroxen lebhaft grün: **Chromdiopsid.**

Pyroxen grasgrün, derb oder körnig, meist in Gesellschaft mit rotem Granat auftretend: **Omphazit.**

Pyroxen braun, grau oder schmutziggrün, derb oder dicktafelig, dabei vollkommen blätterig nach einer Fläche, auf den Absonderungsflächen metallartiger Perlmutterglanz, G 3,2—3,3: **Diallag.**

Pyroxen dunkelrot bis rotbraun oder grau, glasglänzend, oft perlmutterartig, durchscheinend. Trikline Kristalle. Schmilzt vor dem Lötrohr in der Reduktionsflamme zu rotem Glas, in der Oxydationsflamme zu schwarzer metallischer Kugel. In Salzsäure nur wenig löslich, G 3,5—3,6: **Rhodonit,** Mangankieselkieselmangan, Pajsbergit ($MnSiO_3$). Zu ihm gehört der Hermannit, sowie der zink- und eisenhaltige Fowlerit. Eine kalkreiche Abart des monoklinen Pyroxens ist Bustamit. Verunreinigte Rhodonite sind der Allagit, der Hydropit und der Photizit.

Pyroxen grünlichschwarz bis bräunlichschwarz, stark glasglänzend, nur in sehr dünnen Blättchen durchscheinend. Trikline meist

kleine Kristalle, oft radialstengelig angeordnet. Schmilzt unter Blasenentwicklung zu dunkler magnetischer Kugel. In Säuren nicht löslöslich, G 3,3—3,4: **Babingtonit** (chemisch Mischung von [Ca Fe Mn] SiO_3 mit $2 Fe SiO_3$).

* * *

Mineral in den verschiedensten Farben, am häufigsten grün, braun bis schwarz, aber auch weiß, grau oder gelb, selten rot, durchscheinend, Glasglanz, zuweilen auch Perlmutterglanz und Seidenglanz. Monokline (auch trikline) Kristalle oft in stengeliger oder faseriger Anordnung, aber auch körnig. Charakteristisch für die Kristalle ist der Prismawinkel von 124° (gegen 87° bei den Pyroxenen). Schmilzt unter Aufschwellen und Kochen. Von Salzsäure werden nur die dunkleren Arten angegriffen, die helleren nicht, G 2,9—3,3: **Amphibol, Hornblende** (chemisch etwa $Ca(Mg, Fe)_3(SiO_3)_4$, hinzu tritt oft noch ein Tonerdegehalt). Man unterscheidet daher besonders folgende Amphibole:

Amphibol weiß, grau oder hellgrün, durchscheinend und perlmutter- bis seidenglänzend. Monokline Kristalle säulenförmig und meist ohne freie Endbegrenzung, auch stengelig, häufig in den körnigen Kalken und Dolomiten der kristallinen Schiefer, G 2,9—3: **Tremolit,** Grammatit, Kalamit ($CaMg_3[SiO_3]_4$).

Amphibol graugrün, grün bis schwärzlichgrün, durchscheinend. Monokline Kristalle, meist eingewachsen, auch radialstengelig, G 3 bis 3,1: **Strahlstein,** Aktinolith (chemisch wie Tremolit). Die beiden Minerale in faseriger, haarförmiger und weicher Ausbildung nennt man **Asbest,** Amiant oder Byssolith. Auch die als Bergleder, Bergholz und Bergkork bekannten Minerale sind wahrscheinlich als dem Asbest verwandt zu betrachten.

Amphibol aschgrau bis bräunlich, seidenglänzend, strahlige Ausbildung: **Cummingtonit** ([Fe, Mg] $[SiO_3]$). Zu ihm gehören auch der Dannemorit, Silfbergit und Hillängsit.

Amphibol braun, seidenglänzend. Asbestartig-faserig oder blätterig-strahlend, G 3,7: **Grunerit** ($Fe SiO_3$).

Amphibol smaragdgrün, monokline Kristalle in Kalkspat: **Kupfferit** (Mg-reich).

Amphibol gelb, braun oder rot; lange Nadeln in Kalkstein und Magnetit: **Richterit.**

Die vorstehenden Amphibole sind tonerdefrei, außerdem gibt es noch folgende tonerdehaltige Amphibole:

Amphibol dunkelgrün bis schwärzlichgrün, seltener bräunlichgrün, undurchsichtig. Häufig in Gesellschaft von Chlorit oder Epidot, meist in alten Eruptivgesteinen: **Gemeine Hornblende.** Ihr nahe stehen der bläulichgrüne bis grüne Pargasit, der Karinthin, der nadelförmige, gestreifte Bergamaskit und der dunkelbraunschwarze Kaersutit.

Amphibol bräunlichschwarz, undurchsichtig. Monokline, meist rundum wohlausgebildete Kristalle mit sehr glatten, stark glänzenden Spaltungsflächen. In jüngeren Eruptivgesteinen und Tuffen: **Basaltische Hornblende** (Taf. II, 21).

Amphibol blaßgrau bis blaßgrün: **Edenit.**

Amphibol weiß, strahlig oder faserig: **Kokscharowit.**

Amphibol grasgrün, meist faserig, oft auch schalig: **Smaragdit.**

Amphibol grün, faserig, seidenglänzend, oft in der Kristallform des Augits: **Uralit** (aus Augit entstanden, der Kern oft noch Augitsubstanz). Dasselbe Mineral in lockerfaseriger Ausbildung ist der Traversellit. Ein weiteres Umwandlungsprodukt des Pyroxens in faserige Hornblende ist der Pitkärantit. Eine ähnliche aus Olivin hervorgegangene Hornblende ist der Pilit.

* * *

Mineral weiß bis grau, milchig glasglänzend bis seidenglänzend. Hexagonale Kristalle nadel- oder säulenförmig oft sehr klein. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Aufwallen zu klarem, blasigem Glas. In Säuren unter Aufbrausen löslich unter Entwicklung von übelriechendem Schwefelwasserstoffgas und Abscheiden von Kieselgallert, G 2,4—2,5: **Davyn** (chemisch ein Kalk-Tonerdesilikat mit Natron, Kali, Chlor, Schwefelsäure und Kohlensäure).

Mineral farblos, grauweiß, gelblich bis bräunlich, durchscheinend. Glasglänzend. Rhombische Kristalle, häufig auch büschelförmig, knollig bis dicht, oft in Blasenräumen basaltischer oder phonolithischer Gesteine. Schmilzt leicht und ruhig und wird dabei trüb. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, auch in Oxalsäure löslich. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert alkalisch, G 2,2 bis 2,3: **Natrolith,** Mesotyp, Natronmesotyp ($Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2H_2O$) (Taf. II, 23). Je nach dem Vorkommen hat man dem Mineral verschiedene Namen beigelegt, in großen Kristallen heißt es Brevicit, dickstengelig Radiolith, rot als faserige oder dichte Mandeln Krokalith, feinfaserig, büschelig oder filzig Spreustein oder Bergmannit, rötlich Lehuntit, milchweiß und radialstengelig Galaktit.

Mineral farblos oder weiß, mitunter nach gelb oder rot getönt, durchsichtig bis durchscheinend, Glas- bis Perlmutterglanz, in faseriger Ausbildung Seidenglanz. Monokline säulen- bis nadelförmige Kristalle, oft auch derb, radialstengelig oder faserig, leicht zerbrechlich. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht, krümmt und windet sich dabei wurmförmig. Gelatiniert mit Salzsäure, aus der Gallert entstehen nach Anfeuchten mit Schwefelsäure Gipskristalle, G 2,2—2,4: **Skolecit,** Kalkmesotyp ($CaAl_2Si_3O_{10} + 3H_2O$).

Mineral weiß, grau oder gelblich. Monokline Kristalle, meist aber zart, wollige Büschel oder faserig und seidenglänzend, oft auch dicht, milchig und porzellanähnlich. Verhalten das der beiden vorhergehenden Minerale, G 3,2—3,4: **Mesolith,** Mesole (chemisch eine Mischung von Natrolith und Skolecit). Ihm nahe steht der kreideweiße erdige Harringtonit.

Mineral farblos, weiß bis braun, durchsichtig bis durchscheinend, Glas- bis Diamantglanz. Reguläre Kristalle, bei denen die Oktaederflächen in 3 Felder gebrochen sind. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Aufblähen. In Salzsäure löslich, G 1,9: **Faujasit** ($H_2[Na_2, Ca]Al_2[SiO_3]_5 + 9H_2O$).

Mineral weißlich, rosenrot, gelb oder bläulichgrau, durchsichtig bis durchscheinend, auf Spaltflächen Glas- bis Perlmutterglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Hexagonale Kristalle, meist aber stengelig oder in derben Massen. Wird beim Glühen vor dem Lötrohr trüb

und schmilzt ziemlich leicht. In Salzsäure löslich unter Aufbrausen, aus der Lösung scheidet sich bei längerem Erhitzen Kieselgallert ab: **Cancrinit** ($H_3Na_5Al_4[SiO_4]_4[CO_4]$) oder ($NaAlSiO_4$ mit CaO und CO_2).

b) Die Minerale sind schwer schmelzbar

Mineral farblos und oft wasserhell, grau oder weiß und meist nach rötlich, gelblich oder grünlich getönt, durchscheinend, glasglänzend, auf gewissen Spaltflächen auch Perlmutterglanz. Deutliche Spaltbarkeit nach zwei aufeinander senkrecht oder fast senkrecht stehenden Flächen, daneben muscheliger bis splitteriger Bruch. Monokline Kristalle, oft Zwillinge, auch körnige Massen. Vor dem Lötrohr schwer, meist nur an den Kanten schmelzbar. In Salzsäure auch in der Hitze nicht löslich, dagegen leicht löslich in Flußsäure. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert deutlich alkalisch, G 2,5—2,6: **Orthoklas,** Kalifeldspat ($KAlSi_3O_8$) (Abb. 33 und 34; Taf. I, 26 und II, 18). Man unterscheidet folgende Hauptarten:

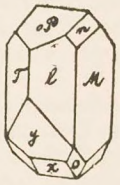


Abb. 33

Abb. 34

Orthoklas farblos oder licht gefärbt, durchsichtig und stark glänzend, in schönen Kristallen: **Adular.** Findet sich häufig auf Klüften der kristallinen Schiefer und zeigt oft auf bestimmten Flächen Chloritbestäubung, während die übrigen Flächen frei davon sind. Zeigt der Adular bläulichen Lichtschimmer, dann führt er im Volksmund den Namen Mondstein.

Orthoklas weißlich, grauweiß oder rötlich, meist eingewachsen, aber auch in Drusen, besonders in Granit und anderen alten Eruptivgesteinen: **Gemeiner Orthoklas,** Pegmatolith.

Orthoklas gelblichweiß, grauweiß bis grau, durchsichtig oder durchscheinend, Glasglanz, oft Zonenbau erkennbar, **Sanidin.**

Orthoklas wasserhell, meist tafelförmige Kristalle: **Eisspat.**

Zu den Feldspaten gehören ferner noch folgende Minerale:

Mineral farblos, wasserhell oder wie Orthoklas gefärbt. Trikline Kristalle, denen des Orthoklas ähnlich und angenähert, Spaltflächen nicht senkrecht aufeinanderstehend, aber nur gering abweichend. Sonst wie Orthoklas, G 2,5—2,6: **Mikroklin** (chemisch wie Orthoklas). Auch von diesem Mineral unterscheidet man verschiedene Arten, so den rötlichbraunen, von rötlichweißen Lamellen durchsetzten Perthit. Farblos bis licht gefärbt: Loxoklas. Hierher gehören auch die Kalinatronfeldspate, so der Natronorthoklas, der Kryptoperthit, der Natronmikroklin, Anorthoklas und Parorthoklas.

Mineral farblos, weiß, seltener rötlich oder grünlich, durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend. Trikline Kristalle, meist eingewachsen. Schmilzt vor dem Lötrohr ziemlich schwer. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,7: **Anorthit,** Indianit, Christianit ($CaAl_2Si_2O_7$). Hierher gehören auch der Zyklopit, der Thjorsauit, der rosa Rosellan, der schmutzig blaßrote

Amphobelit, der grüne Lepolith, der Linsëit, der rote Polyargit, Diploit oder Latrobit, ferner Barsowit, Esmarkit und Tankit.

Der Anorthit ist das eine Endglied einer Reihe von Mineralen, die als Mischungen des Anorthit mit dem in Gruppe 6 B, I. 1. b angeführten Albit anzusehen sind (chemisch also $CaAl_2Si_2O_8$ und $NaAlSi_3O_8$ in schwankenden Mengenverhältnissen). Man nennt diese Minerale **Kalknatronfeldspate** oder **Plagioklase**, es sind nach dem Verhältnis der Mischung von Albit und Anorthit

Oligoklas	reiner Alb	bis	$Alb_3 \cdot An_1$	
Andesin	$Alb_3 \cdot An_1$	bis	Alb_1	An_1
Labradorit	Alb_1 An_1	bis	Alb_1	An_3
Bytownit	$Alb_1 \cdot An_3$	bis	reiner An.	

Im Verhältnis dieser Mischung ändert sich bei diesen Mineralen auch der Gehalt an Na und Ca, mit dem Vorwalten des Anorthit muß auch eine Abnahme der Si eintreten. Diese Verschiebungen machen sich bemerkbar im spezifischen Gewicht, das nach Anorthit hin zunimmt, und in dem optischen Verhalten, das aber nur durch die mikroskopische Untersuchung festzustellen ist. Auch der Grad der Löslichkeit in Salzsäure ändert sich im Verhältnis der Mischung, da Albit in Salzsäure unlöslich, Anorthit dagegen löslich ist, der Oligoklas wird also in Salzsäure nur sehr schwer und unvollständig löslich sein, der Andesin schon weniger schwer, der Labradorit noch leichter und der Bytownit schon ziemlich vollkommen unter Abscheiden von Kieselgallert. Das beste Trennungsmerkmal der Minerale dieser Reihe bildet jedoch, wenn man über genügend feine Meßwerkzeuge verfügt, der Winkel, den die Richtungen der beiden vollkommensten Spaltbarkeiten bilden. Der charakteristische Winkel ist für Albit 93° 36′ (bzw. 86° 24′), für Oligoklas 93° 28′ (86° 32′), Andesin 93° 46′ (86° 14′), Labradorit 93° 48′ (86° 12′) und endlich Bytownit-Anorthit 94° 10′ (85° 50′), der Winkel nähert sich also beim Oligoklas am meisten dem Rechten.

* * *

Mineral farblos, grünlich bis blau, durchscheinend, glasglänzend, auf dem Bruch Fettglanz. Reguläre, oft in die Länge gezogene Kristalle, aber auch körnig. Neben Spaltbarkeit muscheliger bis splitteriger Bruch. Beim Glühen vor dem Lötrohr verschwindet die Färbung und das Mineral schmilzt mehr oder weniger schwer, oft, aber nicht immer unter Aufblähen. In Salzsäure und Salpetersäure leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,2—2,4: **Sodalith** ($Na_4Al_3Si_3O_{12}Cl$).

Mineral blau, selten farblos, weiß oder blaßfarbig, mitunter sind verschieden gefärbte Zonen zu beobachten, durchscheinend bis undurchsichtig, fettartiger Glasglanz. Reguläre Kristalle oder Körner. Neben Spaltbarkeit muscheliger Bruch. Beim Glühen vor dem Lötrohr verschwindet die Färbung (bei mäßigem Erhitzen behalten die blauen Arten aber ihre Farbe noch, zum Unterschied von dem Sodalith). Schmilzt schwer, meist nur an den Kanten. In Salzsäure leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, aus der Lösung kristallisieren neben Kochsalz- auch Gipskristalle aus: **Hauyn** ($[Na_{10}, Ca_5]Al_6Si_6O_{24}S_2O_8$).

Mineral grau, grün bis schwarz, hat dieselben Eigenschaften wie Hauyn, nur aus der Salzsäurelösung scheiden sich Gipskristalle bloß vereinzelt oder gar nicht ab, reichlich dagegen nach Zusatz von Chlorkalk, G 2,3—2,5: **Nosean** ($Na_{10}Al_6Si_6O_{24}S_2O_8$).

Mineral farblos bis weiß, durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend. Neben Spaltbarkeit muscheliger Bruch. Tetragonale, meist kurz säulenförmige Kristalle. Schmilzt vor dem Lötrohr ziemlich schwer unter starkem Aufschäumen. In Salzsäure löslich, G 2,6—2,7: **Meionit** ($Ca_4Al_6Si_6O_{25}$).

Zwischen diesem Mineral und dem Skapolith (vergl. 5. Gruppe B. I. 1. a) bestehen eine Reihe Zwischenglieder, dem Meionit nahe stehen der sehr ähnliche, in Salzsäure fast unlösliche Mizzonit, der säulenförmige graue, grünlich bis schwärzlichgraue Nuttalit, der hellblaue Glaukolith, der Strogonowit und der Atheriastit.

Mineral grau, grün bis gelb, häufig an den Kanten durchscheinend, schwach fettglänzend. Tetragonale Kristalle meist tafelartig oder kurz säulenförmig, eingewachsen oder als lockere Anhäufung. Nur in sehr dünnen Splittern schmelzbar. Gelatiniert mit Salzsäure, G 3: **Gehlenit** ($Ca_3Al_2Si_2O_{10}$).

Mineral gelb, gelblichweiß oder gelblichbraun, meist nur an den Kanten durchscheinend, Glas- bis Fettglanz. Tetragonale Kristalle, meist tafelig oder kurz säulenförmig, seltener langsäulenförmig, auch strahlige Anhäufungen, meist nur mikroskopisch klein. Schmilzt vor dem Lötrohr nur schwer zu hellgrauem bis schwärzlichgrauem Glas. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,9: **Melilith** ($[Ca, Mg, Na_2]_7[Al, Fe]_2[SiO_4]_5$).

Mineral bronzefarben, braun, seltener grünlich oder gelblich, Glas- bis Fettglanz, auf Spaltflächen Perlmutter- bis Seidenglanz, etwas schillernd. Rhombische Kristalle, meist winzig klein, eingewachsen, vorwiegend aber derb oder körnig. Schmilzt nur sehr schwer. In Säuren nicht löslich, G 3—3,5: **Bronzit** ($[Mg, Fe]SiO_3$). Zu ihm gehören auch der weiche, nach grau neigende Phästin und der gelbliche Monradit, beides nur etwas zersetzte Bronzite.

Mineral braun bis gelblichgrau, durchscheinend, auf bestimmten Kristallflächen schillernd, auf den Spaltflächen Perlmutter- bis Glasglanz. Rhombische Kristalle, meist aber derb oder in radialstengeligen Anhäufungen. Sehr schwer schmelzbar, in Säuren nicht löslich, G 3,1—3,2: **Anthophyllit** ($[Mg, Fe]SiO_3$).

Mineral strohgelb bis braun, lebhaft glasglänzend und kräftig blau schillernd. Rhombische Kristalle, meist aber blätterig, strahlig, faserig oder breitstengelig. Sonst wie Anthophyllit: **Gedrit** ($[Mg, Fe]SiO_3$ mit etwas Tonerdegehalt).

Mineral weiß, auch grünlich, gelblich bis braun, durchscheinend, meist jedoch trüb, Glasglanz, oft nach Perlmutter neigend. Rhombische Kristalle in Drusen, Fächern, Büscheln, Garben oder Knollen, auch stengelig oder dicht. Bläht sich vor dem Lötrohr auf, wird undurchsichtig und schmilzt schwer zu weißem Email. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert stark alkalisch, G 2,3—2,4: **Thomsonit**, Comptonit ($2[Ca, Na_2]Al_2Si_2O_8 + 5H_2O$).

Mineral gelblichweiß bis grauweiß, durchsichtig bis durchscheinend, glasglänzend, auf einer Kristallfläche Perlmutterglanz. Monokline Kristalle, meist kleine, längs gestreifte kurze Säulen, oft in Drusen. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer unter Schäumen und Aufblähen. In Salzsäure löslich unter Abscheiden pulveriger Kieselsäure, gibt mit verdünnter Schwefelsäure Niederschlag, G 2,4: **Brewsterit** (H_4[Sr, Ba, Ca] $Al_2 Si_6 O_{18} + 3 H_2 O$).

c) Mineral unschmelzbar

Mineral farblos, oft aber dunkelgrün gefärbt, durchsichtig, glasglänzend. Reguläre sehr kleine Kristalle oder Körner. Unschmelzbar. In Säuren langsam löslich, G 3,6—3,7: **Periklas** (Mg O).

Mineral grauweiß, gelblich oder braun, durchscheinend, Perlmutterglanz. Rhombische Kristalle, meist aber derb oder körnig. Unschmelzbar. In Säuren unlöslich, G 3,1—3,3: **Enstatit** ($Mg Si O_3$).

Mineral blau bis schwarz, gelb oder braun, selten farblos, durchscheinend bis undurchsichtig, metallartiger Diamantglanz. Tetragonale Kristalle. Unschmelzbar, schmilzt aber mit Borax gemischt zu Glas, das im Reduktionsfeuer zunächst gelb und nach längerem Glühen violett wird. In Säuren unlöslich, G 3,8—3,9: **Anatas, Oktaëdrit** ($Ti O_2$).

Mineral schwarz, dunkelrotbraun oder gelb, die helleren Arten durchscheinend, metallartiger Diamantglanz. Reguläre Kristalle, aber auch derb oder in Knollen. Unschmelzbar. In heißer Schwefelsäure löslich, von anderen Säuren nicht angreifbar, G 4—4,1: **Perowskit** ($Ca Ti O_3$). Als ein Zer-haltiger Perowskit ist der graue bis schwarze Knopit anzusehen.

Mineral bläulichschwarz oder bräunlichschwarz, in dünnen Splittern rot durchscheinend. Bisher nur in Rollstücken gefunden, auf Spaltflächen metallartiger Diamantglanz. Unschmelzbar, G 4: **Geikielith** ($Mg Ti O_3$).

2. Spaltbarkeit nicht oder nur sehr unvollkommen wahrnehmbar

a) Mineral leicht bis mittel schmelzbar

Mineral grün, grau oder rotgrau bis rot, auch gelblichbraun, trüb, Fettglanz. Hexagonale Kristalle, meist aber derb. Bruch muschelig bis uneben, Spaltbarkeit kaum wahrnehmbar. Meist in alten Eruptivgesteinen. Schmilzt vor dem Lötrohr ziemlich leicht zu blasigem Glas. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert stark alkalisch, G 2,6: **Eläolith** ($Na Al Si O_4$ oft mit geringem Gehalt an K und Ca).

Mineral farblos, wasserhell bis weiß, durchsichtig, glasglänzend. Tetragonale Kristalle. Schmilzt unter Aufschäumen. In Salzsäure langsam löslich, G 2,5: **Marialith** ($Na_4 Al_3 Si_9 O_{24} Cl$). Mit dem Meionit zusammen bildet der Marialith die verschiedenen Glieder der Skapolithreihe.

Mineral farblos, weiß oder hell gefärbt, durchscheinend, Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Monokline Kristalle, meist in Drusen aber auch grobkörnig. Bruch muschelig bis uneben. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu klarem Glas, färbt die Flamme grün.

In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,9—3: **Datolith** ($HCaBSiO_5$). Der blaßgraue bis rötliche, traubige oder zartfaserige Überzüge auf Kalkspat bildende Botryolith ist Datolith mit etwa 3% mehr Wasser.

Mineral grau bis bräunlich, an den Kanten durchscheinend, fettartiger Diamantglanz. Rhombische Kristalle, meist aber körnig oder dicht. Bruch muschelig, uneben und splitterig. Schmilzt vor dem Lötrohr zu dunkelbrauner bis schwarzer Schlacke. Mit Salzsäure gibt das Mineralpulver steife Gallert, G 4—4,1, **Tephroit** (Mn_2SiO_4).

Mineral farblos oder weiß, oft rötlich getönt, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz, bisweilen Perlmutterglanz. Reguläre Kristalle, meist in Drusen, aber auch körnig. Bruch uneben. Schmilzt vor dem Lötrohr zu klarem Glas. Beim Erhitzen im Glaskolben wird das Mineral weiß und trüb und gibt Wasser ab. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von schleimiger Kieselsäure. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert alkalisch, G 2,2—2,3: **Analcim** ($NaAlSi_2O_6 + H_2O$).

Mineral weißlich- bis rötlichgrau, durchsichtig bis durchscheinend und glänzend. Monokline Kristalle klein und meist halbkugelig, knospenförmig oder garbenförmig angeordnet. Bläht sich vor dem Lötrohr auf, wird undurchsichtig und schmilzt unter starkem Leuchten zu weißem Email. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,2: **Gismondin,** Zeagonit (chemisch wahrscheinlich $CaAl_2Si_2O_8 + 3H_2O$).

Mineral farblos, weiß oder blaßviolett, durchsichtig, mitunter Glasglanz bis Fettglanz. Monokline Kristalle, Halbflächner von sehr unsymmetrischem Aussehen und nicht über 4 mm groß. Blättert sich vor dem Lötrohr auf und schmilzt zu gelblichweißem Email. In Salzsäure löslich, G 3,3: **Klinoëdrit** ($H_2ZnCaSiO_5$).

b) Mineral schwer oder gar nicht schmelzbar

Mineral farblos, meist aber grau, weiß, gelblich, rötlich, braun oder bläulich gefärbt, durchscheinend und oft mit schönem Farbenspiel, Glas- bis Fettglanz. Unkristallisiert, gewöhnlich derb eingesprengt oder knollig, traubig bis stalaktitisch, Bruch muschelig bis uneben. Zerknistert vor dem Lötrohr, ist aber unschmelzbar. Nur in Flußsäure oder in heißer Kalilauge löslich, G 1,9—2,3: **Opal** (SiO_2 mit 3 bis 13% Wasser) (Taf. I, 21 und 22). Man unterscheidet je nach der Ausbildung folgende Arten:

wasserhell als durchsichtiger Überzug, auch traubig oder nierenförmig: **Glasopal** oder Hyalit;

in ähnlicher Ausbildung, aber weiß, durchscheinend und schwach perlmutterglänzend: **Perlsinter** oder Fiorit, auch Milchopal;

grau oder gelblich- bis rötlichweiß und matt, traubig, nierenförmig, stalaktitisch oder als Überzug über Blätter, Pflanzenteile usw., auch derb: **Kieselsinter** oder Kieseltuff;

gelblichweiß, matt, undurchsichtig, derb und porzellanähnlich: **Kascholong;**

bläulichweiß bis gelblichweiß, durchscheinend, glänzend und mit buntem Farbenspiel: **Edler Opal** (Taf. I, 22);

rot oder gelb, stark glänzend, durchsichtig: **Feueropal;**
in den verschiedensten Farben, Fettglanz, durchscheinend: **Gemeiner Opal;**
wie Edler Opal, aber ohne Farbenspiel und ohne Glanz, haftet an der Zunge: **Hydrophan;**
in Lagen oder schmalen Schichten derb und eingesprengt: **Halbopal;**
mit der Struktur des Holzes: **Holzopal;**
rot, braun oder gelb, fettglänzend und undurchsichtig, derb und eingesprengt: **Opaljaspis,** Jaspopal;
braun oder gelbgrau, in schmalen Schichten, Lagern oder Knollen, matt und undurchsichtig: **Menilit;**
in porösen Knollen und sehr leicht: **Schwimmkiesel;**
gelb (durch Schwefelarsen, beim Glühen Knoblauchgeruch): **Forcherit.** Hier zu nennen sind auch Polierschiefer, Tripel und Kieselgur, die chemisch und oft auch im Auftreten den Opalen gleichen, nach ihrer Entstehung aber sind sie Anhäufungen von Diatomeenpanzern, also nicht als Minerale zu bezeichnen.

* * *

Mineral blau, an den Kanten durchscheinend, glasglänzend. Monokline Kristalle, gewöhnlich aber derb, eingesprengt oder körnig. Bruch uneben bis splitterig, oft auch undeutlich spaltbar. Schwillt beim Glühen vor dem Lötrohr an, schmilzt aber nicht, beim Erhitzen im Glaskolben gibt es Wasser ab und wird farblos, färbt die Flamme schwach grün. In Säuren fast unlöslich, nach vorhergegangenem Glühen jedoch fast vollständig löslich, G 3—3,1: **Blauspat, Lazulith** ($2\,AlPO_4 \cdot [Fe, Mg] \cdot [OH]_2$).

Mineral himmelblau bis blaugrün (Strich grünlichweiß), nur an den Kanten schwach durchscheinend, fast ohne Glanz. Keine Kristalle, als Adern im Gestein, als Überzug, knollig oder stalaktitisch, auch derb. Bruch muschelig bis uneben. Gibt beim Glühen im Glaskolben erst bei sehr hoher Hitze Wasser ab, zerknistert heftig, wird schwarz und dann braun, vor dem Lötrohr unschmelzbar, färbt die Flamme grün. In Säuren löslich, G 2,6—2,8: **Türkis,** Kallait (chemische Zusammensetzung schwankend, wesentlich wasserhaltiges Aluminiumphosphat mit Eisenoxyd und Kupferoxyd) (Taf. I, 12).

Mineral bläulichweiß, an der Oberfläche aber gelbbraun, braun bis schwärzlich. Tetragonale Kristalle. Unschmelzbar, in Säuren unlöslich, G 3,9—4,1: **Malakon** (chemisch verwitterter und zerfetzter Zirkon mit wechselndem Wassergehalt).

Mineral gelb, braun bis braunschwarz, durchscheinend, Fettglanz bis Glasglanz. Reguläre Kristalle, Bruch muschelig bis uneben. Unschmelzbar, in Säuren unlöslich, G 5,5—5,6: **Mikrolith** ($Ca_2\,Ta_2\,O_7$).

Mineral gelb bis weiß, auch blaßrötlich, durchscheinend, nach Glasglanz neigender Fettglanz. Monokline säulenförmige Kristalle mit gestreiften Flächen. Unvollkommene Spaltbarkeit mitunter wahrnehmbar. Schmilzt sehr schwer und nur in dünnen Splittern zu dunklem graugrünem Glas, mit Schwefelsäure befeuchtet schwach bläulichgrüne Flammenfärbung. In warmer Salpetersäure und Schwefelsäure langsam löslich unter schwacher Entwicklung von Flußsäure, die das Glas ätzt, G 3—3,1: **Wagnerit** ($M_2\,F \cdot PO_4$).

Mineral gelb bis grün oder braun, seltener rot oder zweifarbig, oft durchscheinend, Glasglanz, mitunter fettartig oder diamantartig. Monokline Kristalle, häufig Zwillinge, doch auch derb oder schalig. Unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt vor dem Lötrohr schwer und nur an den Kanten, dabei etwas aufschwellend. In Schwefelsäure löslich, wobei sich Gips bildet, in Salzsäure nur unvollkommen löslich. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert stark alkalisch, G 3,4 bis 3,6: **Titanit,** Sphen ($CaTiSiO_5$). Im allgemeinen werden die gelbgrünen, durchscheinenden aufgewachsenen Kristalle als Sphen, die braunen, undurchsichtigen eingewachsenen Arten als Titanit bezeichnet.

Mineral farblos, weiß oder grau, durchscheinend, Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Hexagonale Kristalle, meist klein, auch körnig. Bruch muschelig bis uneben, daneben unvollkommene Spaltbarkeit. Schwer schmelzbar. Klare Kristallsplitter werden in Salpetersäure trüb, in Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, aus der Lösung kristallisieren kleine Kochsalzwürfel aus. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert alkalisch, G 2,5—2,6: **Nephelin** ($NaAlSiO_4$).

Mineral grauweiß, grau, meist durchscheinend, Glasglanz, auf dem Bruch Fettglanz. Reguläre Kristalle, meist eingewachsen, doch auch in Drusen oder körnig, Bruch muschelig. Unschmelzbar und vor dem Lötrohr völlig unveränderlich. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselpulver, G 2,5: **Leuzit** ($KAlSi_2O_6$).

Mineral weiß, gelb, braun oder rot, schwach fettglänzend und durchscheinend. Hexagonale Kristalle, Viertelflächner und sehr klein, auch feinkörnig oder nierenförmig. Spaltbarkeit selten wahrnehmbar. Unschmelzbar. In Säuren löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,9—4,2: **Willemit** (Zn_2SiO_4).

Mineral rotbraun, Glasglanz oder trüb. Keine Kristallform, Bruch flachmuschelig bis splitterig. Schmilzt schwer unter Aufblähen. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert. Das angefeuchtete Mineralpulver reagiert alkalisch, G 2,3: **Thalilith,** Scoulerit (eine Abart des Thomsonit).

Mineral grünlich-, gelblich- oder grauweiß, durchscheinend. Kristallform nicht erkennbar, Bruch muschelig. Unschmelzbar, färbt die Flamme bläulichgrün. In konzentrierter Salzsäure in der Wärme löslich: **Zepharovichit** ($AlPO_4 + 3\ H_2O$ mit verschiedenen Beimengungen).

Mineral farblos, weiß oder grau, durchsichtig und glasglänzend. Rhombische Kristalle. Vor dem Lötrohr nur an den Kanten sich etwas rund schmelzend. In verdünnter Salzsäure löslich, die Lösung wird beim Erhitzen zu Gallert, G 3—3,2: **Monticellit** ($CaMgSi_2O_4$).

II. Strich grau, gelblichweiß, gelb bis braun

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral rotbraun bis eisenschwarz, durchscheinend bis undurchsichtig, metallartiger Diamantglanz. Monokline Kristalle. Unschmelzbar und in den Säuren nicht löslich, G 3,8—4,1: **Brookit** (TiO_2), die schwarze Abart: Arkansit.

Mineral dunkelgrün bis schwarz, auch schwarzbraun, Glas- oder Fettglanz, auf den Spaltflächen metallischer Schiller, der oft kupferrot erscheint, nur in sehr dünnen Splittern durchscheinend. Rhombische Kristalle, meist aber derb, körnig oder blätterig. Schmilzt vor dem Lötrohr meist nicht besonders leicht zu grünlichschwarzem, oft magnetischem Glas. In Säuren nicht löslich, G 3,3—3,4: **Hypersthen,** Paulit ($[Fe, Mg]\,Si\,O_3$).

Mineral braunschwarz bis blaßgelb, im durchscheinenden Licht rot bis gelb, Glasglanz. Vergl. A. III. 1. dieser Gruppe: Wolframit, Hübnerit.

Mineral rötlichbraun bis rot und gelb, fettglänzend, an den Kanten durchscheinend, selten durchsichtig. Monokline Kristalle, eingewachsen oder aufgewachsen, auch lose als Sand. Schmilzt sehr schwer, färbt mit Schwefelsäure befeuchtet die Flamme grün. Löst sich in Salzsäure unter Abscheiden eines weißen Rückstandes, G 4,9 bis 5,2: **Monazit** ($[Ce, La, Di] \cdot PO_4$).

Mineral schwarzbraun, in dünnen Splittern violettbraun durchscheinend. Vergl. A. III. 1. dieser Gruppe: Wolframit, Reinit.

Mineral gelb bis grüngelb, seidenglänzend und durchscheinend. Kristalle mikroskopisch klein, meist faserig, büschelig oder körnig. Schwillt beim Glühen vor dem Lötrohr an, glüht rot auf und schmilzt zu braunem Glas. In Säuren fast unlöslich, G 3: **Karpolith** ($H_4\,Mn\,Al_2\,Si_2\,O_{10}$).

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral gelblichweiß bis gelb, Fettglanz bis matt. Feinkörnig bis dicht, mitunter rissig und porös, zeigt oft auch die Kristallform des Antimonglanz (vergl. Erste Gruppe A.), aus dem das Mineral entstanden ist. Schmilzt leicht, auf Kohle unter Entwicklung von Antimonrauch, mit Soda im Reduktionsfeuer geglüht, gibt es graues, metallisches Antimon, gibt beim Glühen im Glasrohr Wasser ab, G 3,7—3,8: **Stiblith,** Stibiconit ($Sb_2O_4 + H_2O$).

Mineral braun bis schwarzbraun, seidenglänzend bis matt. Keine Kristalle meist faserig, knollig, traubig oder kugelig, radialfaserig, stalaktitisch, auch dicht oder erdig. Wird beim Glühen auf Kohle magnetisch, beim Glühen im Glaskölbchen gibt es Wasser ab und wird rot. In Salzsäure löslich, G 3,4—3,9: **Brauneisenstein,** Brauneisenerz, Limonit ($2\,Fe_2O_3 \cdot 3\,H_2O$).

Je nach der Ausbildung und dem Vorkommen unterscheidet man folgende Arten: traubenförmig, stalaktitisch oder in Knollen von radialfaserigem Aufbau: Brauner Glaskopf, faseriges Brauneisenerz; derb, spröd und mit muscheligem Bruch, von schwarzbrauner bis schwarzer Farbe: Eisenpecherz, Stilpnosiderit; braun und dicht, von kleinkörniger Zusammensetzung: Oolithisches Eisenerz, Minette; in erbsengroßen Kügelchen, oft durch ein Bindemittel zusammengefügt: Bohnerz; in knolligen oder nierenförmigen Zusammenballungen: Eisennieren; diese haben oft einen losen Kern im Innern und werden dann Adlerstein oder Klapperstein genannt; erdig, gelblich und leicht abfärbend: ockeriges Brauneisenerz; dasselbe zu Knollen und

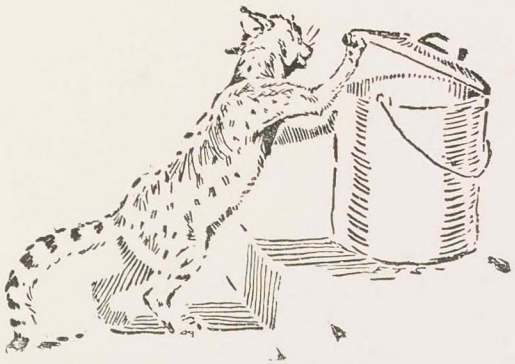
Klumpen zusammengeballt: Raseneisenerz, Sumpferz; erdig oder als Schlamm auf dem Boden von Teichen und Seen: See-Erz;

Thompson ist Dichter gleich Löns, aber er ist Zeichner, Maler, Photograph dazu und so entstehen in seinen Tierbüchern literarische Gebilde, die nach Inhalt, Form und Aufmachung einzig dastehen.

Thompson-Setons Tiergeschichten

„Man kann keine einfacheren Worte finden als Thompson, um die tausend feinen, großherzigen und rührenden Züge der Tierseele zu beschreiben. Man merkt es diesen Büchern an, es stecken viele Nächte, auf einem Baumast zugebracht, viele Tage im Sattel, im Rohr, im Gebirge, Schweiß und Blut und Morgentau darin. Mit klaren Sinnen sind die Tiere beobachtet. Jede einzelne Geschichte ist ein ergreifendes Schicksal, ein Werk aus Fleisch und Blut, lebendig und wahr."

Propyläen, München



Mineral dunkelgrün bis schwarz, auch schwarzbraun, Glas- oder Fettglanz, auf den Spaltflächen metallischer Schiller, der oft kupfer-

Die schönen, billigen Neuausgaben:

Tito, die Wölfin / Der Herr der Berge

Neuausgaben der Erzählungen des nicht mehr lieferbaren Buches „Prärietiere"

Jedes Buch mit vielen Bildern und Tafeln, in Leinen RM 2.80

Die großen Thompson-Bücher:

Bingo / Tiere der Wildnis / Tierhelden

Jedes Buch mit vielen Bildern u. Tafeln, in Leinen RM 4.80

Wilde Tiere zu Hause

Mit vielen Textbildern und Tafeln. In Leinen RM 3.80

Die billigen Thompson-Bücher:

Domino Reinhard / Jochen Bär

Fahnenschwanz und Sandhügelhirsch

Jedes Buch mit vielen Bildern u. Tafeln, in Leinen RM 2.80

Monarch, der Riesenbär

Mit Bildern und Tafeln. In Leinen RM 2.—

Wahb, der Grislybär

Mit Bildern und Tafeln. In Leinen RM 1.80

Thompson-Setons Tierbücher sind in allen Buchhandlungen vorrätig.

Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart-O

HIER ABTRENNEN

Bestellschein.

Aus dem Verlag der Franckh'schen Verlagshandlung in Stuttgart-O bestelle ich durch die Buchhandlung:

Thompson Setons Tiergeschichten

Bingo	RM 4.80	Der Herr d. Berge	RM 2.80
Tiere der Wildnis	„ 4.80	Domino Reinhard	„ 2.80
Tierhelden . . .	„ 4.80	Jochen Bär . .	„ 2.80
Wilde Tiere . .	„ 3.80	Fahnenschwanz .	„ 2.80
Tito, die Wölfin	„ 2.80	Monarch . . .	„ 2.—
		Wahb	„ 1.80

Besteller: .....

Ort: .....

Tag: .....

P. 225 III. 35. 200

Klumpen zusammengeballt: Raseneisenerz, Sumpferz; erdig oder als Schlamm auf dem Boden von Teichen und Seen: See-Erz; mit Sand vermischt, erdig: Ortstein; feinerdig, braun, färbt ab, klebt an der Zunge, entwickelt im Wasser lebhaft Luftblasen: Umbra.

Mineral gelb, radialfaserig, sonst wie das vorhergehende: **Gelbeisenstein, Xanthosiderit** ($Fe_2O[OH]_4$).

Mineral grau, braun bis schwarz, Fettglanz oder oft auch unvollkommener Metallglanz. Monokline Kristalle, aber auch derb und eingewachsen, Bruch muschelig, daneben unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt vor dem Lötrohr teilweise unter Aufblähen oder Aufschäumen zu dunklem magnetischem Glas. In Salzsäure meist unter Abscheiden von Kieselgallert löslich, einzelne Arten lösen sich jedoch nur schwer oder gar nicht, G 3—4: **Orthit, Allanit** ($H_2[Fe, Ca]_4[Al, Ce, Fe]_6 Si_6 O_{26}$).

III. Strich rot oder rotbraun

Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral samtschwarz, auf Spaltflächen Glasglanz. Trikline Kristalle. Schmilzt leicht. In Säuren teilweise löslich, G 3,7—3,8: **Anigmatit, Cossyrit** ($Na_4Fe_9[Al, Fe]_2[Si, Ti]_{12}O_{38}$).

Mineral bräunlichschwarz bis schwarz, in dünnen Splittern durchscheinend, metallartiger Diamantglanz. Rhombische Kristalle, meist längsgestreift, bei Zwillingsverwachsungen erscheint die Streifung federartig. Unschmelzbar und in Säuren unlöslich, G 5,4—6,4: **Kolumbit, Niobit** ($[Fe, Mn][Nb, Ta]_2O_6$).

Mineral rot, dunkelrot bis bräunlichrot, zuweilen schwach durchscheinend, Glasglanz. Rhomboëdrische Kristalle als dicke Tafeln oder Säulen, auch körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu grünem, undurchsichtigem Glas. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 2,9—3,1: **Eudialyt** ($3Na_4[Ca, Fe]_2[Si, Zr]_7O_{18}NaCl$).

Mineral rot, Glasglanz. Trikline Kristalle, meist aber radialstrahlig oder faserig. In Säuren leicht löslich, G 3: **Inesit** ($3[Ca, Mn]SiO_3 + 2H_2O$).

IV. Strich blau bis blaugrau

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral schwarz, mit starkem Glasglanz. Monokline Kristalle, oft auch strahlig-blätterig, Spaltwinkel 123° 55′ (gehört also zu den Amphibolen). Schon in der Lichtflamme schmelzbar, vor dem Lötrohr unter Aufkochen zu schwarzer magnetischer Kugel. In Säuren nicht löslich, G 3,3—3,6: **Arfvedsonit** ($Na_2Fe_3[SiO_3]_4$). Ihm sehr nahe steht der ebenfalls samtschwarze Barkevikit (Spaltwinkel 124° 16′).

Mineral schwarz, glänzend. Monokline Kristalle, mitunter längsgestreift. Spaltwinkel etwa 124°. Leicht schmelzbar, färbt die Flamme leuchtend gelb. In Säuren nicht löslich: **Riebeckit** ($Na_2Fe_2[SiO_3]_4$).

Mineral blau, schwach seidenglänzend. Parallele Fasern, zäh und biegsam. Sonst wie Riebeckit: **Krokydolith** (Asbestform des Riebeckit).

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder gar nicht wahrnehmbar

Mineral blau, durchscheinend bis undurchsichtig, glasartiger Fettglanz. Reguläre Kristalle, meist aber dicht oder in Körnern. Entfärbt sich vor dem Lötrohr und schmilzt zu weißem Glas. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert und schwacher Entwicklung von übel riechendem Schwefelwasserstoff, G 2,4 **Lasurstein**, Lasurit, Lapislazuli (chemisch ein schwefelhaltiges Natron-Tonerde-Silikat von noch nicht ganz einwandfrei festgestellter Formel).

V. Strich grauschwarz, bräunlichschwarz bis schwarz

1. Spaltbarkeit deutlich

Mineral bräunlichschwarz bis schwarz. Vergl. III. 1. Kolumbit.

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral pechschwarz, grünschwarz oder grauschwarz, Fettglanz. Reguläre Kristalle, meist aber derb und eingesprengt, auch stengelig, krummschalig oder nierenförmig. Bruch flachmuschelig. Unschmelzbar. In Salpetersäure löslich, aus der Lösung fällt Ammoniak einen gelben Niederschlag, G 8—9,7: **Uranpecherz**, Uraninit, Nasturan ($[U, Pb_2]_3 \cdot [UO_6]_2$). Das Mineral in Form regulärer Kristalle führt den Namen Bröggerit, und unterscheidet sich auch chemisch durch einen Gehalt von etwa 6% ThO_2 von dem Uranpecherz. Ihnen nahe steht auch der Cleveit, in Salzsäure löslich unter Abscheiden von $PbCl_2$, sonst wie das vorhergehende.

Mineral bräunlichschwarz bis grünlichschwarz, Fettglanz, mitunter metallartig. Rhombische Kristalle, meist lang säulenförmig und längsgestreift, oft in Drusen, auch radialstengelig bis faserig, seltener körnig, Bruch muschelig, uneben und splitterig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu schwarzer magnetischer Kugel. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,9—4,1: **Lievrit**, Ilvait ($CaFe_2[Fe \cdot OH][SiO_4]_2$).

Mineral grauschwarz bis schwarz, Glasglanz. Keine Kristalle, derb oder glaskopfartig, faserig, traubig oder stalaktitisch, Bruch flachmuschelig. Zerknistert vor dem Lötrohr, ist aber fast unschmelzbar, färbt nach längerem Glühen die Flamme grün oder violett. In Salzsäure löslich unter lebhafter Cl-Entwicklung. (Stechender Geruch.) Konzentrierte Schwefelsäure wird von dem Mineralpulver rot gefärbt, G 4,1—4,3: **Schwarzer Glaskopf**, Hartmanganerz, Psilomelan. (Chemische Zusammensetzung schwankend, stets vorhanden sind MnO_2, MnO und H_2O; oft BaO und K_2O; auch Beimischungen von CoO, CuO, Al_2O_3, SiO_2 usw. finden sich.) Eine lithionhaltige Abart ist der Lithiophorit. Auch der Kakochlor gehört hierher.

VI. Strich grün

Mineral grün, durchscheinend, Glasglanz. Reguläre meist nur kleine Kristalle, fast stets Oktaeder. Unschmelzbar, in Säuren fast unlöslich, G 6,4: **Nickeloxydul**, Bunsenit (NiO).

Tafel II.

1. Antimonsilberblende. 2. Kupferlasur. 3. Bleiglanz. 4. Zinkblende. 5. Vivianit. 6. Roter Glaskopf. 7. Eisenglanz mit Rutil. 8. Schwefelkies. 9. Kalkspat. 10. Pyrolusit. 11. Kobaltblüte. 12. Manganspat. 13. Gips. 14. Flußspat. 15. Zinnstein. 16. Apatit. 17. Schwerspat. 18. Feldspat. 19. Cyanit. 20. Augit. 21. Hornblende. 22. Glimmer. 23. Natrolit. 24. Chiastolith in Schiefer.

Graf, Taschenbuch zum Mineralbestimmen. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Sechste Gruppe

Härte über 6 bis 7. Das Mineral wird von Quarz geritzt, aber nicht mehr von Feldspat

A. Minerale mit Metallglanz

I. Strich zinnweiß

Spaltbarkeit deutlich

Mineral zinnweiß. Hexagonale Kristalle, meist kleine dünne Blättchen, auch Körnchen. Unschmelzbar. Entwickelt mit Salzsäure lebhaft stechend riechendes Chlor: **Osmiridium**, Newjanskit (Legierung aus Osmium und Iridium, die aber auch Rhodium, Ruthenium und andere seltene Metalle enthalten kann).

Mineral bleigrau, sonst wie das vorhergehende: **Iridosmium**, Syssertskit (Legierung wie das vorhergehende, doch reicher an **Osmium**).

II. Strich grau

Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral silberweiß bis grau, an der Oberfläche aber meist gelblich. Reguläre Kristalle, meist sehr klein, oder abgerundete Körnchen. Unschmelzbar. In Säuren, auch in Königswasser, unlöslich, G 22 bis 23: **Iridium** (Ir). Kommt meist verunreinigt mit Platin und Palladium vor.

Mineral silberweiß. Reguläre Kriställchen oder Körnchen. Unschmelzbar. Nur in Königswasser teilweise löslich: **Platiniridium** (Legierung aus Platin, Iridium und Rhodium).

III. Strich grünlichschwarz, bräunlichschwarz bis schwarz

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral hellstahlgrau. Tetragonale Kristalle in scheinbar rhombischen Formen, einzelne Flächen gestreift, auch derb, körnig oder strahlig. Unschmelzbar. Wird von warmer Salzsäure unter Chlorentwicklung (stechender Geruch) gelöst, G 4,8—5: **Polianit** (MnO_2).

Mineral bräunlichschwarz bis schwarz. Tetragonale sehr kleine Kristalle, oft in Drusen, auch körnig oder derb. Unschmelzbar. In Salzsäure löslich unter Chlorentwicklung (stechender Geruch) und manchmal auch Abscheiden von Kieselgallert, G 4,7—4,8: **Braunit**, Marcelid (Mn_2O_3).

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder gar nicht wahrnehmbar

Mineral gelb oder braun, selten bunt angelaufen. Reguläre Kristalle, meist aber derb und eingesprengt, auch traubig, kugelig oder in Knollen. Bruch muschelig bis uneben, daneben mitunter unvollkommene Spaltbarkeit. Sprüht beim Anschlagen Funken. Entzündet sich beim Glühen vor dem Lötrohr und brennt mit bläulicher Flamme, schmilzt zu magnetischer Kugel, gibt beim Glühen im Glaskolben Schwefel ab. In Salpetersäure löslich unter Abscheiden von Schwefel, in Salzsäure fast gar nicht löslich, G 4,9—5,2: **Schwefelkies**, Eisenkies, Pyrit (FeS_2) (Taf. II, 8).

Mineral graugelb bis grünlichgrau, bunt anlaufend. Rhombische Kristalle, oft Zwillingsverwachsungen und häufig zu Gruppen vereinigt; auch kugelig, knollig, traubig, nierenförmig, stalaktitisch, faserig, radialstrahlig, -stengelig oder derb, oft auch Vererzungsmaterial von Pflanzen und Tieren. Verhalten vor dem Lötrohr und gegen Säuren wie das vorhergehende, G 4,5—4,8: **Markasit** (FeS_2). Je nach Form und Ausbildung unterscheidet man Speerkies, Strahlkies, Kammkies, Leberkies oder Hepatopyrit. Hierher gehören ferner der Weicheisenkies oder Wasserkies, der Kyrosit, der Kausimkies und der Conichidit.

Mineral schwarz, matt, Bruch glasglänzend. Reguläre Kristalle, meist aber dicht oder körnig. Unschmelzbar, wird nach dem Glühen magnetisch G 3,9: **Herzynit** ($[Fe, Mg]Al_2O_4$).

B. Minerale ohne Metallglanz

I. Strich weiß, grau oder farblos

1. Spaltbarkeit deutlich

a) Minerale sind leicht oder mittel schmelzbar

Mineral braun bis violett, Glasglanz, durchscheinend und dabei nach verschiedenen Richtungen verschiedene Farben zeigend, grünbraun und violblau. Trikline Kristalle oft in Drusen, auch breit, stengelig, schalig oder derb. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Aufblähen zu dunkelgrünem Glas und färbt die Flamme grün. In Salzsäure unlöslich, geschmolzen jedoch leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,3: **Axinit** ($H[Ca, Fe, Mn]_3Al_2BSi_4O_{16}$).

Mineral weiß bis grau oder grün, durchscheinend, Glasglanz, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Monokline Kristalle, oft auch schalig, blätterig oder breitstengelig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Aufblähen, färbt dabei die Flamme vorübergehend rot. In Säuren nicht löslich, G 3,1—3,2: **Spodumen,** Triphan, Hiddenit ($LiAlSi_2O_6$).

Abb. 35

Mineral grün, gelb oder braun, Glasglanz, auf Spaltflächen Diamantglanz, durchscheinend. Monokline Kristalle, meist in Drusen, oft auch körnig, stengelig oder dicht. Zwei vollkommene Spaltrichtungen schneiden sich unter einem Winkel von 115° 24', außerdem muscheliger bis splitteriger Bruch. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Anschwellen zu dunkler Schlacke. In Salzsäure vor dem Schmelzen nicht, danach aber leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,2—3,5: **Epidot,** Pistazit ($HCa_2[Al, Fe]_3Si_3O_{13}$) (Abb. 35). Das Verhältnis von Al und Fe schwankt, die eisenarmen Arten heißen Klinozoisit; ein eisenreicher Epidot ist der Bucklandit. Hierher gehören ferner der grüne bis rote Puschkinit und der gelbe bis rote Withamit.

Mineral farblos, grau, grünlich oder bräunlich, Glasglanz, auf Spaltflächen Perlmutterglanz, schwach durchscheinend. Rhombische Kristalle, meist lang säulenförmig, gestreift oder gerieft, oft auch gekrümmt, geknickt oder zerbrochen. Neben Spaltbarkeit muscheliger

bis unebener Bruch. Schmilzt vor dem Lötrohr unter Anschwellen und Blasenwerfen gewöhnlich nur an den Kanten. In Säuren schwer, nach dem Glühen leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,2—3,4: **Zoisit** ($H Ca_2 Al_2 Si_3 O_{13}$). Ein durch geringen Manganoxydgehalt rot gefärbter Zoisit ist der Thulit.

Mineral grauweiß, rötlichweiß bis blaßrot, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz, auf Spaltflächen Perlmutterglanz. Monokline Kristalle, meist aber derb, grobkörnig bis blätterig. Schmilzt vor dem Lötrohr ruhig zu trübem, etwas blasigem Glas, färbt die Flamme rot phosphoreszierend bei schwachem Erhitzen mit bläulichem Licht. In Säuren nicht löslich, G 2,4—2,5: **Petalit,** Kastor ($Li Al [Si_2 O_5]_2$). Unter Kastor versteht man die durchsichtige, farblose und gut auskristallisierte Art, unter Petalit die derben und farbigen Arten.

Mineral bräunlichrot bis dunkelbraun, durchscheinend bis undurchsichtig, Fettglanz, auf Spaltflächen Glasglanz. Monokline Kristalle. Schmilzt vor dem Lötrohr ziemlich leicht unter Blasenentwicklung zu schwarzer glänzender Schlacke. In Salzsäure ist das Mineralpulver langsam aber vollständig löslich, G 3,5—3,7: **Yttrotitanit,** Keilhauit (chemisch ein Gemisch aus $Ca Ti Si O_5$ und $[Y, Al, Fe]_2 Si O_5$).

Mineral hellgrün oder farblos, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz, auf einer Fläche Perlmutterglanz. Rhombische tafelartige oder kurz säulenförmige Kristalle in Drusen, aber auch wulstig, keilförmig, fächerförmig, knollig, traubig, radialfaserig oder schalig auftretend. Schmilzt vor dem Lötrohr unter starkem Blasenwerfen zu blasigem Glas. Nach dem Glühen in Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert: **Prehnit,** Kupholith ($H_2 Ca_2 Al_2 Si_3 O_{32}$).

Mineral weiß oder grün: siehe unter I. 2. a Jadëit.

Mineral grau bis grauweiß, oft nach rot, braun, grün oder schwarz getönt, schimmernd oder matt. Derb oder in Kugeln, dünnblätterig oder breitstengelig, nur in sehr dünnen Blättchen durchscheinend. Schmilzt vor dem Lötrohr zu schwarzer Schlacke. In Salzsäure löslich, G 3,9—4,4: **Kuebelit** (chemisch eine Mischung von gleichen Mengen $Fe_2 Si O_4$ und $Mn_2 Si O_4$).

Mineral lichtgelb durchscheinend, oft aber auch dunkelgrün, schwärzlichbraun oder pechschwarz, undurchsichtig und schillernd oder metallglänzend. Rhombische Kristalle oder derb. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu schwarzer magnetischer Kugel. In Salzsäure löslich unter Bildung von Kieselgallert, G 4—4,3: **Fayalit** ($Fe_2 Si O_4$).

Mineral gelblichbraun, rötlichbraun bis braun. Rhombische Kristalle, als zarte Nädelchen, Härchen, Büschel oder wollig. Sonst wie Fayalit: **Breislakit.**

b) Minerale schwer oder nicht schmelzbar

Mineral farblos bis grau, meist aber blaßgelb bis hellbraun, durchsichtig bis durchscheinend und dabei nach verschiedenen Richtungen verschiedene Farben zeigend. Starker Perlmutterglanz auf Spaltflächen. Rhombische Kristalle, meist aber dünnschalig und breitstengelig, oder auch blätterig oder verworren faserig. Unschmelzbar, zerplatzt aber oft beim Glühen und zerfällt zu weißen glänzenden Schuppen, wird beim Glühen mit Kobaltlösung blau. In Säuren un-

löslich, nach dem Glühen jedoch in Schwefelsäure löslich, G 3,3—3,4: **Diaspor** ($AlO[OH]$).

Mineral farblos, weiß oder blaß gefärbt, durchscheinend, Glasglanz, auf einer Fläche auch Perlmutterglanz. Trikline Kristalle, sehr häufig Zwillinge, aufgewachsen auf Klüften in Silikatgesteinen, eingewachsen in Dolomit und kristalline Schiefer. Schmilzt vor dem Lötrohr nur sehr schwer und färbt die Flamme leuchtend gelb. In Säuren nicht löslich, das angefeuchtete Mineralpulver reagiert alkalisch, G 2,6: **Albit** ($NaAlSi_3O_8$) (Abb. 36 und 37). Dasselbe Mineral weiß und trüb; Periklin. Hierher gehören auch die unter den Namen Olafit, Peristerit und Zygadit bekannten Minerale.

Mineral farblos oder weiß, häufig nach gelb oder grün getönt, durchsichtig bis durchscheinend. Rhombische Kristalle oder unregelmäßige, eingewachsene Körner. Unschmelzbar. In Salzsäure langsam löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,2—3,3: **Forsterit,** Boltonit (Mg_2SiO_4).

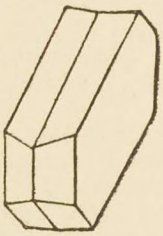


Abb. 36

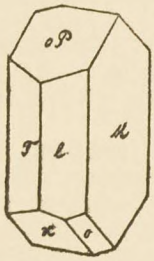


Abb. 37

Mineral gelblichgrün bis grün, mitunter auch bräunlich, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz. Rhombische Kristalle oder Körner, lose und eingewachsen, oft Nester oder Knollen bildend. Die Spaltbarkeit ist, obgleich deutlich wahrnehmbar, doch nicht besonders gut zu nennen, daneben muscheliger Bruch. Vor dem Lötrohr meist unschmelzbar, die dunkleren Arten jedoch schmelzbar. In Salzsäure löslich, auch hier die dunkleren Arten leichter, dabei Abscheiden von Kieselgallert, in Schwefelsäure ebenfalls löslich, G 3,3—3,4: **Olivin,** Peridot (Taf. I, 11). (Chemisch eine Mischung der beiden Minerale Forsterit und Fayalit, also $Mg_2SiO_4 . Fe_2SiO_4$ in schwankendem Mengenverhältnis, wodurch sich das veränderliche Verhalten vor dem Lötrohr und gegenüber Säuren erklärt.) Einzelne Vorkommen haben besondere Namen erhalten, braun heißt das Mineral Hialosiderit, schön grün und durchsichtig Chrysolith. Hierher gehören auch der Glinkit, der Roepperit und der Hortonolith.

Mineral gelb, oft nach rot oder braun getönt. Glasglanz, durchsichtig bis durchscheinend. Rhombische Kristalle, rundliche Körner oder körnige Massen. Sehr schwer schmelzbar. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselsäure, in konzentrierter Schwefelsäure ebenfalls löslich, G 3—3,2: **Humit** ($Mg_5[Mg(F,OH)]_2[SiO_4]_3$).

Mineral in Farbe und Verhalten dem Humit gleichend, Kristallform aber monoklin, jedoch der rhombischen Form angenähert, so daß nur genaue optische oder kristallographische Messungen eine Unterscheidung ermöglichen: **Klinohumit** und Chondrodit (Klinohumit hat mehr, Chondrodit weniger Mg und SiO_4-Gehalt als Humit, Chondrodit ist auch in der Farbe dunkler und oft nach grün geneigt).

Mineral grau, durchsichtig bis durchscheinend, Fettglanz, auf Spaltflächen Glasglanz. Rhombische Kristalle in dünnstengeliger, faseriger oder verfilzter Ausbildung. Unschmelzbar, beim Glühen

mit Kobaltlösung tritt Blaufärbung ein. In Säuren nicht löslich, G 3,2: **Sillimanit** (Al_2SiO_5). Häufig findet sich das Mineral in inniger Verwachsung mit Kieselsäure, so daß scheinbar andere Minerale vorliegen. Hierher gehört der in Knollen oder Linsen auftretende filzigfaserige Fibrolith oder Faserkiesel, ferner der stengeligfaserige Bamlit, der Monrolith, Xenolith und Wörthit.

Mineral farblos, oft auch fleischrot, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz. Monokline Kristalle. Vor dem Lötrohr sehr schwer schmelzbar. In Säuren fast unlöslich, G 2,8: **Hyalophan** (chemisch eine Mischung von $KAlSi_3O_8$ [Orthoklas] mit $BaAl_2Si_2O_8$ [Barytfeldspat]). Ihm sehr nahe steht der Taffinit.

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

a) Vor dem Lötrohr leicht oder mittel schmelzbar

Mineral farblos, weiß oder grau, durchsichtig bis schwach durchscheinend, Glasglanz bis Diamantglanz. Reguläre Kristalle, meist eingewachsen und sehr klein, selten bis 1 cm, auch feinkörnig, dicht oder faserige Knollen. Bruch muschelig, schmilzt vor dem Lötrohr nach längerem Glühen unter Aufwallen, färbt die Flamme grün. In Salzsäure langsam löslich, G 2,9—3: **Borazit,** Staßfurtit ($Mg_7Cl_2B_{16}O_{30}$).

Mineral farblos, blaßgelb, gelb bis gelbbraun, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz bis Fettglanz. Rhombische Kristalle oder derb, unvollkommene Spaltbarkeit. Leuchtet beim Glühen vor dem Lötrohr auf und schmilzt leicht, färbt die Flamme grün. In Salzsäure sehr schwer nach dem Glühen leichter löslich unter Bildung von Kieselgallert, G 3: **Danburit** ($CaB_2Si_2O_8$).

Mineral weiß, grünlich bis grün, durchscheinend, Glasglanz, mitunter auch Perlmutterglanz. Monokline Kristalle sehr selten, meist derb und dann die Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar, sondern splitteriger Bruch. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu halbklarem Glas. In Säuren nicht löslich, G 3,3: **Jadëit** ($NaAlSi_2O_6$). Eine dunkelgrüne bis fast schwarze Abart dieses Minerals ist der Chloromelanit.

Mineral rot, grün, gelb, braun, auch schwarz, selten farblos oder weiß, niemals blau, durchscheinend bis undurchsichtig, Fettglanz bis Glasglanz. Reguläre Kristalle, häufig eingewachsen, auch in Drusen oder derb, körnig bis dicht. Bruch muschelig bis uneben, splitterig, Spaltbarkeit sehr undeutlich oder gar nicht wahrnehmbar. Schmilzt vor dem Lötrohr meist leicht. In Salzsäure fast unlöslich, nach dem Schmelzen aber leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,4—4,3: **Granat** (Taf. I, 15 und 17). (Chemische Zusammensetzung schwankend und ziemlich verwickelt, man unterscheidet Tonerdegranate, Eisengranate und Chromgranate.) Nach chemischer Zusammensetzung, Farbe und anderen Unterschieden kommen besonders folgende Arten in Betracht:

Granat weiß, derb und fast ungefärbt: **Weißer Granat.**

Granat kristallisiert, gelblichweiß, grünlichweiß bis grün, durchscheinend: **Grossular.**

Granat gelb bis hellrot, Kristalle oder Körner, durchsichtig bis

durchscheinend: **Hessonit,** Kaneelstein (diese drei sind vorwiegend Kalk-Tonerdegranate).

Granat rot bis rötlichbraun, meist Kristalle, aber auch derb oder schalig, durchsichtig bis durchscheinend: **Edler Granat,** Almandin (vorwiegend Eisen-Tonerdegranat).

Granat rot bis braunrot, Kristalle oder dicht, undurchsichtig: **Spessartin** (vorwiegend Mangan-Tonerdegranat).

Granat grün, gelb oder braun, Kristalle oder derb, dicht, körnig, durchscheinend bis undurchsichtig: **Gemeiner Granat,** Andradit, Aplom, Allochroit (vorwiegend Kalk-Eisengranat). Ebenso

Granat schwarz, undurchsichtig, kristallisiert: **Melanit.**

Granat schwarz. Vergl. auch Gruppe 7, II. **Schorlomit.**

Granat grauschwarz: **Pyrenäit.**

Granat gelb, kristallisiert: **Topazolith.** Hierher gehören auch der Rothhoffit, Romanzovit, Polyadelphit und der glänzend grüne Demantoid. Zu den Granaten rechnet man schließlich noch den gelblich- bis rötlichbraunen, in winzigen monoklinen Kristallen vorkommenden, sehr seltenen Partschin (von der chemischen Zusammensetzung des Spessartin). Ein Chromgranat ist der Uwarowit (siehe I. 2. b).

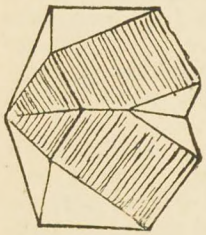


Abb. 38

Mineral gelb, grün, braun bis fast schwarz, seltener blau, durchscheinend, Fett- oder Glasglanz. Tetragonale Kristalle, meist in Drusen, aber auch stengelig oder körnig, Bruch uneben, splitterig oder unvollkommen muschelig, daneben oft unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht unter Aufschäumen. In Salzsäure kaum, nach dem Schmelzen aber leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,3—3,4: **Vesuvian,** strahlig-stengelig Egeran, himmelblau Zyprin, körnig Kolophonit ($HCa_2Al[SiO_4]_2$ oft mit einem Gehalt an Fluor und Spuren von Titansäure).

Mineral gelb, gelbgrün oder gelbbraun, an den Kanten durchscheinend, fettartiger Glasglanz. Reguläre Kristalle, aber auch dicht und kugelig, unvollkommene Spaltbarkeit. Schmilzt leicht. Löst sich in Salzsäure unter Entwicklung von übelriechendem Schwefelwasserstoff und Abscheiden von Kieselgallert, G 3,2—3,3: **Helvin** ($[Mn, Be, Fe]_7Si_3O_{12}S$).

b) Mineral schwer oder nicht schmelzbar

Mineral grün, durchscheinend, Fett- bis Diamantglanz. Reguläre Kristalle, meist aufgewachsen auf Klüften. Unschmelzbar, in Salzsäure unlöslich: **Uwarowit** (Chromgranat, vergl. Granat I. 2. a).

Mineral grau, gelblich, bräunlich bis schwarz, durchscheinend bis undurchsichtig, Diamantglanz oder Fettglanz. Tetragonale Kristalle, oft Zwillinge, auch derb oder körnig, selten zartfaserig, unvollkommene Spaltbarkeit. Unschmelzbar, gibt mit aber etwas Soda vor dem Lötrohr im Reduktionsfeuer metallisches Zinn. In Säuren nicht löslich, G 6,9—7: **Zinnstein,** Zinnerz, Kassiterit (SnO_2) (Abb. 38 und Tafel II, 15). Die Zwillinge heißen auch Visiergraupen.

Mineral farblos, wasserhell, oft auch gefärbt: weiß, gelb, grau, braun, grün, rot, violett, durchsichtig, Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Hexagonale Kristalle, oft Zwillinge, doch auch derb oder als Sand, Bruch muschelig, splitterig bis uneben. Unschmelzbar, schmilzt aber mit Soda vermischt vor dem Lötrohr unter Aufschäumen. Nur in Flußsäure löslich, G 2,5—2,9: **Quarz** (SiO_2) (Abb. 39 bis 43 und Taf. I, 2, 4, 16, 18, 19, 28, 31, 33 und 37). Man unterscheidet folgende Arten:

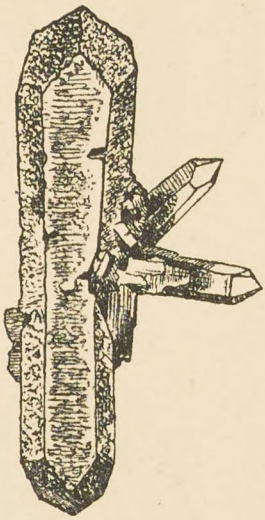


Abb. 39

Quarz wasserhell, gelblich oder grau, durchsichtige Kristalle: **Bergkristall** (Abb. 44 bis 49).

Quarz gelbbraun bis braun, durchsichtige Kristalle: **Rauchtopas** (Abb. 50).

Quarz gelbbraun bis braun, trübe Kristalle oder derb: **Rauchquarz** (Abb. 51 bis 53).

Quarz dunkelbraun bis fast schwarz, Kristalle: **Morion.**

Quarz bildet stengelige bis dickfaserige Kristalle, meist in Drusen, violett, braun, grau oder grünlichweiß: **Amethyst** (Abb. 54 und 55; Taf. I, 2 und 33).

Quarz eingewachsene Körner, Kristalle oder derb, wasserklar, weißlich oder grau: **Gemeiner Quarz** (Abb. 39—43).

Quarz in derselben Ausbildung rötlich bis rosenrot: **Rosenquarz.**

Quarz in derselben Ausbildung milchweiß, halbdurchsichtig: **Milchquarz.**

Quarz durch eingelagerte Nadeln oder Fasern blau: **Saphirquarz.**

Quarz grün, mit Strahlstein durchwachsen: **Prasem.**

Quarz grünlichweiß, grünlichgrau bis grün, auch rot oder braun, mit Asbestfasern durchwachsen: **Katzenauge** (Taf. 1,16).

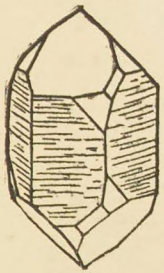


Abb. 40

Quarz gelb, rot oder braun, von kleinen Glimmerschüppchen erfüllt und flimmernd: **Avanturin.**

Quarz parallelfaserig: **Faserquarz.**

Quarz radialstrahlig: **Sternquarz.**

Quarz als treppenförmiger Überzug über Fluorit: **Babylonquarz.**

Quarz durch Einlagerung von Glimmer oder anderen Fremdkörpern zu schaliger Absonderung neigend: **Kappenquarz.**

Quarz infolge Auswitterung einst eingeschlossener fremder Bestandteile mit regelmäßigen kleinen Hohlräumen erfüllt: **Zellquarz.**

Quarz durch Eisenoxyd rot oder durch Eisenoxydhydrat gelb: **Eisenkiesel.**

Quarz grau bis braun und durch organische Einschlüsse verunreinigt und daher beim Reiben oder Zerschlagen stinkend: **Stinkquarz.**

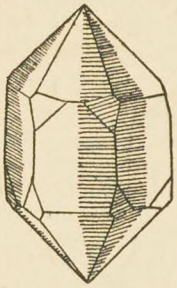


Abb. 41

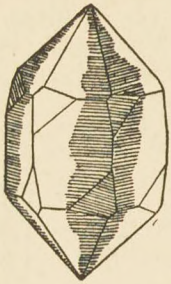


Abb. 42

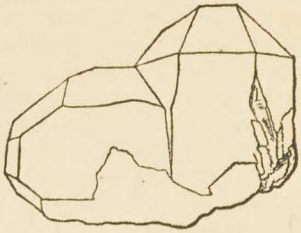


Abb. 43

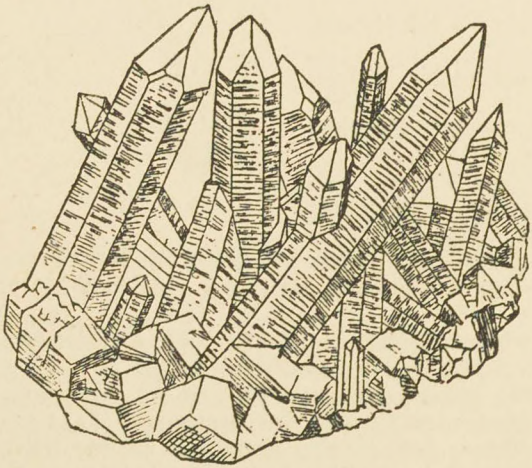


Abb. 44

Abb. 45

Abb. 46

Abb. 47

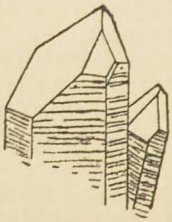


Abb. 48

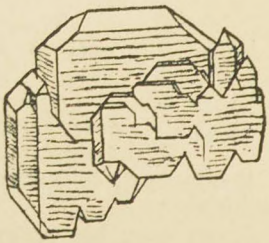


Abb. 49

Quarz in verschiedenen Farben dicht und trüb, nur an den Kanten durchscheinend, Bruch muschelig, splitterig oder glatt: **Hornstein.**

Quarz verschieden gefärbt, oft selbst schwarz, dicht und dickschieferig: **Kieselschiefer** (tritt mitunter gebirgsbildend auf).

Quarz samtschwarz, dicht. Bruch muschelig, nur undeutlich schieferig: **Probierstein,** Lydit.

Quarz rot, gelb oder braun gefärbt, dicht, Bruch muschelig: **Jaspis** (Tafel I, 18). Man unterscheidet Gemeinen Jaspis,

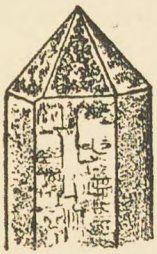


Abb. 50

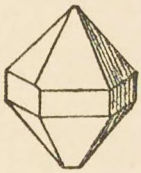


Abb. 51

Abb. 52

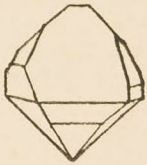


Abb. 53

Kugeljaspis, Bandjaspis, Achatjaspis, Porzellanjaspis und Basaltjaspis.

Mineral weiß, grau, häufig bläulich, rot, gelb, braun oder grün gefärbt, auch gestreift, durchscheinend bis undurchsichtig, Fettglanz. Keine Kristalle, stalaktitisch traubig oder Knollen, auch als Überzug. Bruch glatt, flachmuschelig oder splitterig. Sonst Verhalten wie Quarz: **Chalzedon** (SiO_2) (Taf. I, 18, 23, 37). Man unterscheidet folgende Abarten: rötlichgrau Onyx (Taf. I, 37), rot Karneol (Taf. I, 25), grünlich Chrysopras (Taf. I 30), dunkelgrün Plasma, dunkelgrün mit roten Flecken Heliotrop (Taf. I, 24). Auch der Mokkastein und der Moosachat gehören hierher.

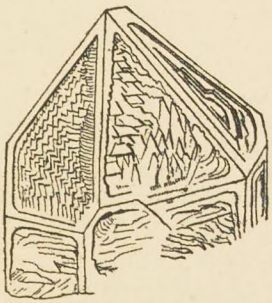


Abb. 54

Abb. 55

Mineral gelblichweiß, gelb bis braun oder grauschwarz, oft mit weißer kreideartiger Kruste überzogen. Dicht, Knollen, Platten oder ganze Lager. Bruch flachmuschelig, sonst wie Quarz: **Feuerstein,** Flint.

Streifenweise Verwachsungen von Lagen aus Chalzedon, Jaspis, Amethyst und anderen Quarzarten, besonders in Kugeln oder Mandeln: **Achat** (Taf. I, 19 u. 37). Je nach Ausbildung unterscheidet man Bandachat, Wolkenachat, Korallenachat, Punktachat.

Mineral farblos bis weiß, durchscheinend bis trüb undurchsichtig, Glasglanz, auf einer Fläche auch Perlmutterglanz. Hexagonale tafelförmige Kristalle, fast stets zu Drillingen verwachsen, doch auch Zwillinge und Viellinge, oft in kugeligen Gruppen. Spaltbarkeit unvollkommen. Unschmelzbar, mit Soda vor dem Lötrohr schmelzbar. Nur in Flußsäure löslich, G 2,5—2,6: **Tridymit** (SiO_2).

Mineral weiß, matt. Reguläre Kriställchen von nicht über 2 mm Größe, meist in Gesellschaft von Tridymit auf Klüften. Sonst Verhalten wie Quarz: **Cristobalit** (SiO_2).

Mineral farblos, gelb, grau, braun bis schwarz. Monokline tafelige kleine Kristalle oder Rollstücke in Sand. Unschmelzbar und unlöslich, G 5,5—6: **Zirkonsäure,** Baddeleyit (ZrO_2).

Mineral grün, grünlichweiß oder gelblich, matt und durchscheinend. Keine Kristalle, dicht, faserig oder filzig, zäh und schwer zu zerbrechen, Bruch splitterig. Brennt sich beim Glühen vor dem Lötrohr weiß, schmilzt aber nur schwer an dünnen Kanten. Von Salzsäure kaum angegriffen, G 3: **Nephrit,** Beilstein, Punamustein. (Chemisch zu den Amphibolen gehörend, und zwar dem Strahlstein nahestehend, von dem es wahrscheinlich nur eine besondere Ausbildungsart ist.)

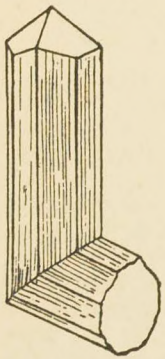


Abb. 56

Mineral weiß bis blaßbraungelb, durchscheinend, glasglänzend. Rhombische dünnstengelige bis langsäulenförmige Kristalle, selten bis daumenstark. Unschmelzbar, in Säuren unlöslich, G 3,3: **Kornerupin,** Prismatin (chemisch wahrscheinlich $MgAl_2SiO_6$). Die weiße, dünnstengelige Art heißt Kornerupin, die gefärbte langsäulenförmige Prismatin.

Mineral grau oder weiß, häufig mit einem Schein nach grünlich, matt, an den Kanten durchscheinend, dicht oder feinkörnig, Bruch uneben und splitterig, sehr zäh und schwer zersprengbar. Fast unschmelzbar, in Salzsäure nur teilweise löslich, G 3,2—3,4: **Saussurit** (durch Umwandlung aus Plagioklas entstanden).

Mineral braun, rot bis dunkelrotgrau, an den Kanten durchscheinend, Diamantglanz bis Fettglanz. Rhombische Kristalle selten, meist feinkörnig bis fast dicht, Bruch uneben und splitterig, Spaltbarkeit unvollkommen. Unschmelzbar. In Salzsäure löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 4,9—5: **Zerit,** Zerinstein ($H_3[Ca, Fe]Ce_3Si_3O_{13}$).

II. Strich farbig: gelb, rot, braun, grün bis schwarz

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral gelb, gelbbraun, rotbraun bis schwarz, durchscheinend bis undurchsichtig, metallartiger Diamantglanz, Strich gelblichbraun. Tetragonale Kristalle, oft nadel- und haarförmig, häufig Zwillinge oder gitterförmige Verwachsungen, aber auch derb und eingewachsen oder Körner. Neben deutlicher Spaltbarkeit muscheliger bis unebener Bruch. Unschmelzbar. In Säuren, auch Flußsäure unlöslich, G 4,2 bis 4,3: **Rutil** (TiO_2) (Abb. 56). In schwarzer Ausbildung wurde das

Mineral auch Nigrin oder Ilmenorutil genannt; hierher gehört auch der Ediſonit.

Mineral grün bis grünlichſchwarz, an den Kanten durchſcheinend, Glasglanz. Strich dunkelgrün. Monokline Kriſtalle, meiſt geſtreift. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu glänzend ſchwarzer magnetiſcher Perle, färbt die Flamme gelb. In Säuren nicht löslich, G 3,5: **Ägirin** ($Na, Fe[SiO_3]_2$).

Mineral rötlichbraun bis bräunlichſchwarz, Strich gelblichgrau, Form und Eigenſchaften wie Ägirin, G 3,5: **Akmit** (chemiſch wie Ägirin). Ihm nahe ſteht der braune bis braunſchwarze Urbanit.

Mineral dunkelgrün bis ſchwärzlichgrün, nur in dünnen Blättchen durchſcheinend, lebhafter Glasglanz, zuweilen perlmutterartig, zuweilen wachsartig. Strich grünlich. Monokline Kriſtalle, doch ſelten gut ausgebildet, meiſt Tafeln, Körner oder blätterig, büſchelig, garbenförmig oder knäuelartig. Blättert ſich beim Glühen vor dem Lötrohr an den Kanten ein wenig auf, ſchmilzt ſehr ſchwer zu ſchwarzem magnetiſchem Glas. Das gepulverte Mineral in Schwefelſäure löslich, G 3,4—3,6: **Ottrelith**, Chloritſpat, Chloritoid ($H_2 Fe Al_2 Si O_7$). Hierher gehören auch der dunkelgrüne Sismondin, der grauſchwarze Venasquit, der Phyllit, der Maſonit und der Salmit.

Mineral graublau, blau bis ſchwärzlichblau, häufig durchſcheinend, auf Spaltflächen perlmutterartiger Glasglanz, Strich blaugrau. Monokline Kriſtalle, ſtengelig oder körnig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu grauem oder grünlichem Glas. In Säuren nur wenig löslich, G 3,1: **Glaukophan** ($Na_2 Al_2[SiO_3]_4$).

Mineral ſchwärzlich-violett bis rötlichſchwarz, durchſcheinend, Strich rot. Monokline Kriſtalle oder ſtengelig. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu ſchwarzem Glas. In Säuren unlöslich, nach dem Schmelzen jedoch leicht löslich unter Abſcheiden von Gallert, G 3,4: **Piemontit**, Manganepidot ($H Ca_2[Al, Fe, Mn]_3 Si_3 O_{13}$).

2. Spaltbarkeit nicht wahrnehmbar

Mineral ſchwarz, oft an den Kanten durchſcheinend, fettartiger Glasglanz. Strich grünlichgrau. Monokline Kriſtalle ſelten und meiſt undeutlich ausgebildet mit matter oder rauher Oberfläche, meiſt derb und eingewachſen, Bruch muſchelig, uneben oder ſplitterig. Nach dem Verhalten muß man zwei beſondere Arten des Minerals unterſcheiden, die eine verglimmt beim Erhitzen vor dem Lötrohr unter Aufleuchten, ohne zu ſchmelzen, ſie iſt in Salzſäure friſch leicht löslich unter Abſcheiden von Kieſelgallert, nach dem Glühen aber nicht löslich. Die andere Art zeigt beim Glühen das Verglimmen nicht, ſondern ſchwillt blumenkohlartig an, in Salzſäure iſt ſie auch vor dem Glühen nicht löslich, verhält ſich alſo wie die erſte Art nach dem Glühen, G 4—4,3: **Gadolinit** ($Fe Be_2 Y_2 Si_2 O_{10}$).

Siebente Gruppe

Härte über 7 bis 8, das Mineral läßt ſich nicht mehr von Quarz ritzen, können aber noch von einer Feile beeinflußt werden. Dieſe Minerale zeigen alle keinen Metallglanz.

I. Strich weiß oder grau

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral dunkelgrün bis graugrün, mitunter an den Kanten durchscheinend, fettartiger Glasglanz, Strich grau. Reguläre Kristalle, stets einzeln eingewachsen. Unschmelzbar, gepulvert mit Soda auf Kohle gelben Beschlag von Zinkoxyd, der beim Erkalten weiß wird. In Säuren unlöslich, G 4,3: **Automolit,** Zinkspinell, Gahnit ($ZnAl_2O_4$) (Abb. 57). Ihm nahe steht der fast schwarze Kreittonit und der dunkelbraune Dysluit.

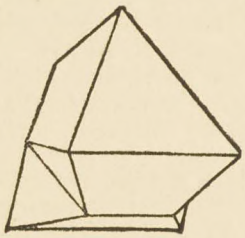


Abb. 57

Mineral blau, grünlichblau bis schwarz. Rhombische Kristalle, meist aber faserig oder strahlig. Unschmelzbar und in Säuren nicht löslich, G 3,3: **Dumortierit** ($Al_8Si_3O_{13}$).

Mineral blauweiß bis tiefblau und gelblich bis bräunlich, durchsichtig bis durchscheinend, zeigt im durchfallenden Licht nach drei verschiedenen Richtungen drei verschiedene Farben: blaßgelb, graublau und dunkelblau, Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Rhombische Kristalle, Ecken und Kanten oft abgerundet, auch derb, eingesprengt oder lose. Neben Spaltbarkeit muscheliger bis unebener Bruch. Schmilzt vor dem Lötrohr sehr schwer und nur an den Kanten, in Säuren kaum löslich, G 2,6: **Cordierit,** Dichroit, Jolith ($H_2[Mg, Fe]_4Al_8Si_{10}O_{37}$). Schön gefärbte und durchsichtige lose Stücke werden als Luchssaphir und Wassersaphir bezeichnet.

Mineral farblos und wasserhell, meist aber gelblich, rötlich, grünlich, hellblau oder violett gefärbt, die Farben verblassen am Tageslicht nach einiger Zeit, durchsichtig bis durchscheinend, Glas-

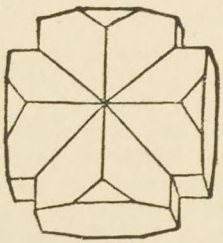


Abb. 58

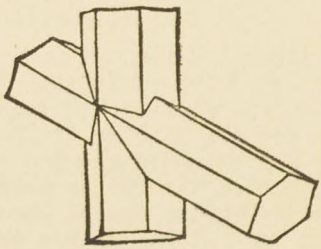


Abb. 58a

glanz. Rhombische säulenförmige Kristalle, auch derb, eingewachsen oder Rollstücke. Neben Spaltbarkeit muscheliger bis unebener Bruch. Unschmelzbar und in Säuren nicht löslich, G 3,4—3,6: **Topas** ($Al_2[F, OH]_2SiO_4$) (Taf. I, 7). Eine gelbe bis rötlichweiße trübe parallelstengelige Abart ist der Pyknit.

Mineral rötlichbraun bis schwärzlichbraun, durchscheinend bis undurchsichtig, Glasglanz. Rhombische Kristalle, sehr oft Durchkreuzungs-Zwillinge. Neben Spaltbarkeit muscheliger bis unebe-

splitteriger Bruch. Unschmelzbar und in Säuren unlöslich, G 3,6—3,8: **Staurolith**, Kreuzstein ($HFeAl_5Si_2O_{13}$) (Abb. 58 und 58 a).

Mineral wie Staurolith, doch schmelzbar: **Nordmakit.**

Mineral farblos und wasserhell, meist aber hellgrün, grün oder blau, durchsichtig bis durchscheinend und häufig im Inneren Schichtung zeigend, Glasglanz. Hexagonale säulenförmige Kristalle, meist mit Längsstreifung auf den Flächen, oft in Drusen oder stengelig. Schmilzt vor dem Lötrohr sehr schwer und nur an den Kanten. In Säuren nicht löslich, G 2,7: **Beryll** ($Be_2Al_2Si_6O_{18}$) (Taf. I, 2, 9, 38). Man unterscheidet Gemeinen Beryll: schlecht gefärbt und fast undurchsichtig. Edlen Beryll: klar, durchsichtig und schön gefärbt. Als Edelsteine gelten der schön grüne Beryll mit glatten Kristallflächen: Smaragd (Taf. I, 9), ferner der blaue bis blaugrüne Aquamarin (Taf. I, 3).

Mineral hellgrün, bläugrün oder weiß, durchsichtig bis durchscheinend, Glasglanz. Monokline Kristalle. Schmilzt bei längerem Glühen vor dem Lötrohr in dünnen Splittern unter Anschwellen zu weißem Email, wird mit Kobaltlösung geglüht blau. In Säuren unlöslich, G 3,1: **Enklas** ($HBeAlSiO_5$).

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral rot, seltener farblos oder blau, grün bis schwarz, durchscheinend, Glasglanz. Reguläre Kristalle, auch lose, oder Körner und Bruchstücke, Bruch muschelig. Unschmelzbar, in Säuren nicht löslich, G 3,—4,1: **Spinell** ($MgAl_2O_4$) (Abb. 59 und Taf. I, 10). Nach der Färbung unterscheidet man folgende Arten:

Spinell rot, durchscheinend: Edler Spinell.

Spinell blau, durchsichtig, mit rauhen Kristallflächen: Blauer Spinell.

Spinell grün: Chlorospinell ($Mg[Al, Fe]_2O_4$).

Spinell dunkelgrün, dunkelblau bis schwarz: Pleonast, Schwarzer Spinell, Ceylanit ($[Mg, Fe][Al, Fe]_2O_4$). Ein anderer dunkler Spinell ist der Picotit ($[Fe, Mg][Al, Cr, Fe]_2O_4$).

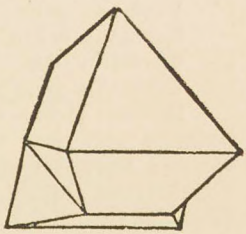


Abb. 59

Mineral schwarz, Oberfläche matt, Bruchfläche glasglänzend, dünne Stücke dunkelgraugrün durchscheinend. Magnetisch. Keine Kristalle, derb und feinkörnig. Unschmelzbar, wird aber beim Glühen vor dem Lötrohr rot, G 3,9: **Herzynit** ($FeAl_2O_4$).

Mineral hellblau, bläulichgrau, Glasglanz, durchscheinend, zeigt im durchfallenden Licht nach verschiedenen Richtungen verschiedene Färbung. Monokline Kristalle, gewöhnlich aber flache Körner. Unvollkommene Spaltbarkeit. Unschmelzbar, in Säuren unlöslich, G 3,4—3,5: **Saphirin**

Mineral rot oder braun, aber auch gelb oder grün, selten farblos oder weiß, durchscheinend, Glasglanz, oft diamantartig, seltener Fettglanz. Tetragonale Kristalle, meist eingewachsen, auch Körner. Unschmelzbar, in Säuren unlöslich, wird aber von Schwefelsäure

nach längerer Einwirkung angegriffen, G 4,5—4,7: **Zirkon** ($Zr\,Si\,O_4$) (Abb. 60). Die durchsichtigen gelben und roten Arten heißen Hyazinth (Taf. I, 35). Ihm nahe stehen auch der grünliche Azorit und der graubraune Auerbachit.

Mineral farblos, meist aber gefärbt, besonders schwarz, rot, grün, blau oder braun, oft sogar ein und derselbe Kristall mehrfarbig, durchsichtig, nur die ganz dunklen undurchsichtig, Glasglanz. Hexagonal-rhomboëdrische Kristalle von erstaunlicher Formenfülle, meist säulenförmig und die Säulenflächen längsgestreift, die Säulen oft parallel, strahlenförmig oder wirr vereinigt, auch faserig oder körnig. Bruch muschelig bis uneben, bisweilen auch unvollkommene Spaltbarkeit. Vor dem Lötrohr sehr verschiedenes Verhalten, teil unter Aufblähen leicht schmelzbar, teils schwer schmelzbar ohne anzuschwellen, teils anschwellend, ohne zu schmelzen. In Säuren unlöslich, G 2,9—3,2: **Turmalin** (chemisch von sehr schwankender Zusammensetzung, etwa $H_9\,Al_3\,(B\cdot OH)_2\,SiO_4$, wobei H in verschiedenen Mengenverhältnissen durch Metalle ersetzbar ist) (Taf. I, 13).

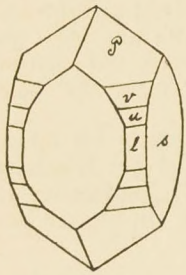


Abb. 60

Man unterscheidet nach der chemischen Zusammensetzung, die sich natürlich auch in der Farbe erkennbar macht, folgende Hauptarten:

Turmalin farblos bis licht gefärbt: Lithion-Turmalin.
Turmalin hell gefärbt: Magnesia-Turmalin.
Turmalin braun bis schwarz in allen Übergängen: Eisen-Turmalin und Eisen-Magnesia-Turmalin (in der Natur am häufigsten).
Turmalin farblos: Achroit.
Turmalin rot: Rubellit.
Turmalin blau: Indigolith.
Turmalin grün: Grüner Turmalin.
Turmalin bräunlich: Dravit.
Turmalin schwarz: Schörl.
Turmalin grünlichbraun, zart nadelförmig: Zeuxit.

Mineral farblos bis hellgelb, durchsichtig, Glasglanz. Hexagonale Kristalle und zwar tetradoëdrisch-rhomboëdrisch. Bruch muschelig, daneben unvollkommene Spaltbarkeit. Unschmelzbar, wird aber mit Kobaltlösung geglüht schmutzig blaugrau. In Säuren unlöslich, G 2,3: **Phenakit** ($Be_2\,Si\,O_4$).

Mineral dunkelrot, durchsichtig. Reguläre Kristalle (Würfel) selten, meist rundliche eingewachsene oder lose Körner, Bruch muschelig. Beim Glühen vor dem Lötrohr wird das Mineral schwarz und undurchsichtig, gewinnt aber Farbe und Durchsichtigkeit beim Abkühlen wieder, schmilzt erst nach längerem Glühen. In Säuren vor dem Schmelzen nicht, darnach nur unvollständig löslich: **Pyrop** (chemisch Magnesia-Tonerde-Granat).

Mineral blaßrosa, sehr durchsichtig, sonst wie das vorhergehende: **Rhodolith** (ebenfalls Magnesia-Tonerde-Granat).

Mineral grau, olivengrün, rötlich oder gelblich, durchscheinend,

Glasglanz. Rhombische Kristalle von fast quadratischem Querschnitt, säulenförmig, radialstengelig oder körnig, Bruch uneben und splitterig. Unschmelzbar, gibt aber beim Glühen mit Kobaltlösung Blaufärbung. In Säuren nicht löslich, G 3,1—3,2: **Andalusit** (Al_2SiO_5) (Taf. I, 36).

Mineral wie das Vorhergehende, die Kristalle zeigen aber (nach dem Zerbrechen) im Innern einen Kern von schwarzer Tonschiefermasse, der sich im Querbruch als schwarzes Kreuz, Viereck oder in einer ähnlichen Form von der übrigen Mineralmasse scharf abhebt. Kristalle fast nur in Tonschiefer eingewachsen: **Chiastolith, Hohlspat** (chemisch wie Andalusit) (Taf. II, 24).

II. Strich schwärzlichgrau

Mineral schwarz, undurchsichtig, stark glasglänzend. Reguläre Kristalle, meist aber derb, keine Spaltbarkeit. Schmilzt vor dem Lötrohr ziemlich schwer. In Säuren nur wenig löslich, G 3,8: **Schorlomit, Ferrotitanit** ($Ca_3[Fe,Ti]_2[Si,Ti]_3O_{12}$, also dem Granat nahe stehend). Hierher gehört auch der **Jiwaarit**.

Achte Gruppe

Härte über 8 bis 10. Das Mineral widersteht selbst der Einwirkung der Feile

I. Strich weiß

1. Spaltbarkeit deutlich wahrnehmbar

Mineral grünlichweiß bis dunkelgrün, durchsichtig bis durchscheinend, im durchfallenden Licht nach verschiedenen Richtungen verschiedene Farben zeigend: rot, gelb und grün; Glasglanz, auf Bruchflächen Fettglanz. Rhombische Kristalle, die aber oft hexagonale Formen vortäuschen, auch abgerundete Bruchstücke und Körner. Neben Spaltbarkeit muscheliger Bruch. Unschmelzbar, wird aber beim Glühen mit Kobaltlösung blau. In Säuren nicht löslich, G 3,6 bis 3,8: **Chrysoberyll, Cymophan** ($BeAl_2O_4$) (Taf. I, 8). Oft findet man die Kristalle zu zyklischen Drillingen verwachsen, das Mineral heißt in dieser Form: **Alexandrit**.

Mineral farblos, blaßblau oder graublau, oft ungleichmäßig gefärbt, durchscheinend, Glasglanz bis Fettglanz. Rhombische Kristalle mit meist sechseckigem Durchschnitt. Schmilzt vor dem Lötrohr leicht zu durchsichtigem Glas. In Säuren fast unlöslich, nach dem Schmelzen aber in Salzsäure leicht löslich unter Abscheiden von Kieselgallert, G 3,1: **Lawsonit** ($H_4CaAl_2Si_2O_{10}$).

2. Spaltbarkeit unvollkommen oder nicht wahrnehmbar

Mineral farblos, wasserhell oder weiß, meist aber blau, rot, grau, gelb oder braun, seltener grün oder violett, mitunter sind verschieden gefärbte Zonen zu erkennen, durchscheinend bis fast undurchsichtig, die gefärbten Arten zeigen im durchfallenden Licht nach verschiedenen Seiten zwei (nicht drei wie bei Chrysoberyll) verschie-

dene Farben. Glasglanz, auf einer Fläche mitunter auch Perlmutterglanz. Hexagonal-rhomboëdrische Kristalle oft mit rauhen Flächen, gerieft, gekrümmt oder abgerundet, eingewachsen oder lose, auch derb oder körnig und als Geröll. Bruch muschelig, uneben bis splitterig, daneben schalige Absonderung (keine Spaltbarkeit). Unschmelzbar, mit Borax zusammen aber schmilzt das gepulverte Mineral zu klarem farblosem Glas. In Säuren unlöslich, G 3,9 bis 4: **Korund** (Al_2O_3) (Abb. 61; Taf. I, 6 und 7).

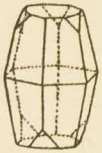


Abb. 61

Man unterscheidet folgende besonderen Arten:

Korund blau und klar: **Saphir**, Salamstein. (Taf. I, 5).

Korund rot und klar: **Rubin** (Taf. I 6).

Korund violett: Orientalischer Amethyst.

Korund grün: Orientalischer Smaragd.

Korund gelb: Orientalischer Topas.

Korund in denselben Farben unrein und oft auch trüb: Korund, Diamantspat.

Korund feinkörnig und oft auch verunreinigt: **Smirgel.**

II. Mineral gibt keinen Strich

Mineral farblos und wasserhell, mitunter aber auch weiß, grau, braun, grün, gelb, rot oder blau, sehr selten schwarz, durchsichtig, Diamantglanz mit hoher Lichtbrechung und Farbenspiel. Reguläre Kristalle, selten derb, feinkörnig, radialstengelig oder wirrkristallinisch. Spaltbarkeit vollkommen, daneben muscheliger Bruch. Unschmelzbar, verbrennt aber in sehr dünnen Splittern vor dem Lötrohr. In Säuren unlöslich, G 3,5: **Diamant** (C) (Abb. 62 u. Taf. I, 1).

Die Kristallformen

Wenn man mit Erfolg an die Bestimmung der Minerale herangehen will, muß man einen Überblick über die Kristallsysteme und ihre Hauptformen besitzen. Da bei dem Nichtfachmann diese Kenntnis nicht vorausgesetzt werden kann, soll ihm hier die Möglichkeit gegeben werden, an der Hand der nachstehenden Angaben und Abbildungen das Kristallsystem des Minerals, das er bestimmen will, zu erkennen.

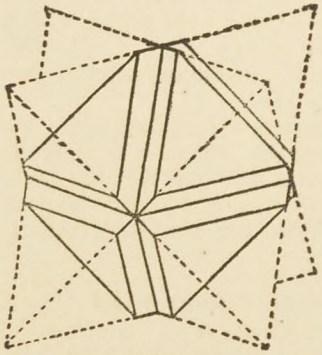


Abb. 62

Ein Kristall wird durch seine Flächen, Kanten und Winkel charakterisiert, die ihrerseits abhängig sind von den Achsen des Kristalls, d. h. seinen Wachstumsrichtungen nach den drei Ausdehnungen des Raumes. Nach der Zahl dieser Achsen, nach ihrer Lage zueinander und ihren Längsverhältnissen unterscheidet man sechs Kristallsysteme: 1. das reguläre System, bei dem sich drei Achsen von gleicher Länge unter rechten Winkeln schnei-

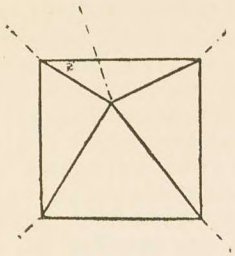


Abb. 63

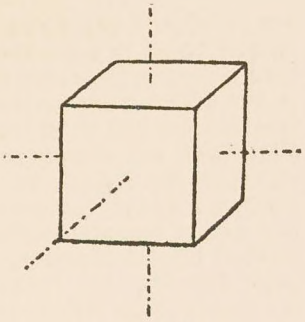


Abb. 64

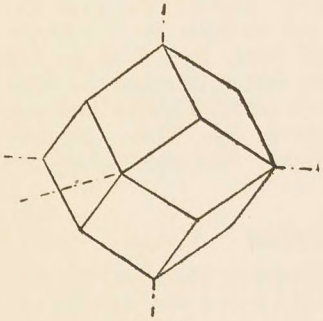


Abb. 65

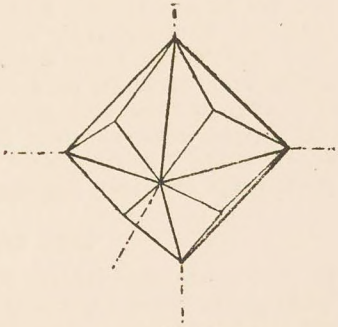


Abb. 66

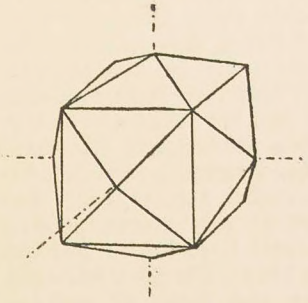


Abb. 67

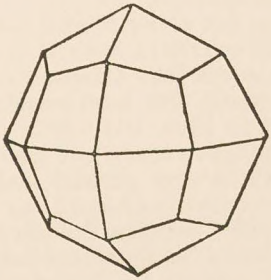


Abb. 68

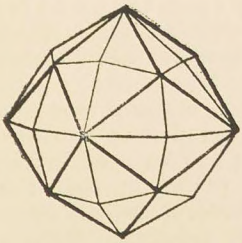


Abb. 69

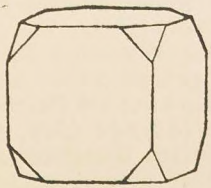


Abb. 70

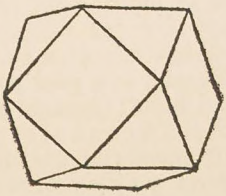


Abb. 71

den; 2. das tetragonale System, bei dem sich zwei Achsen von gleicher Länge in einer Ebene unter rechtem Winkel schneiden, während die dritte, senkrechte Achse von abweichender Länge rechtwinklig zu den beiden ersten verläuft; 3. das hexagonale System, bei ihm schneiden sich drei gleich lange Achsen in einer Ebene unter 60°, eine vierte Achse von abweichender Länge steht senkrecht auf ihnen; 4. das rhombische System, bei ihm schneiden sich drei Achsen von verschiedener Länge rechtwinklig; 5. das monokline System, auch hier sind es drei verschieden lange Achsen, von denen sich zwei unter schiefem Winkel schneiden, während die dritte auf beiden senkrecht steht; endlich 6. das trikline System, bei ihm schneiden sich drei verschieden lange Achsen unter schiefen Winkeln.

Die Kristallachsen sind nun aber kein wirkliches Gerüst, sie sind nur ein in den Kristall hinein „gedachtes" Skelett. Es dient nur dazu, die Kennzeichnung der Flächen des Kristalls zu erleichtern, denn jede Fläche eines Kristalls ist nur durch ihre Lage zu den Achsen bestimmbar, sie kann entweder alle Achsen schneiden, sie kann aber auch zu einer oder mehreren Achsen parallel laufen und nur die übrigen oder nur eine Achse schneiden. Aus diesen Möglichkeiten ergibt sich eine schier unübersehbare Mannigfaltigkeit der Formen der einzelnen Systeme.

Das reguläre System

hat drei gleich lange Achsen, die sich rechtwinklig schneiden. Die einfachste Form dieses Systems ist der Achtflächner oder das Oktaëder (Abb. 63), jede seiner Flächen schneidet jede der drei Kristallachsen in dem gleichen Abstand. Das Oktaëder besteht also aus acht gleichseitigen Dreiecken, die sechs vierflächige Ecken und zwölf Kanten von einem Winkel von 109° 28′ 16″ bilden. Eine andere Form des regulären Systems ist der Würfel (Abb. 64). Bei ihm schneidet jede der sechs Flächen nur eine Achse und läuft den beiden anderen parallel. Der Kantenwinkel beträgt 90°. Das Rhombendodekaëder (Abb. 65) besteht aus zwölf gleichen Flächen von Rhombenform, von denen jede zwei Achsen in gleichen Abständen schneidet, der dritten aber parallel läuft. Der Kantenwinkel beträgt 120°. Das Pyramidenoktaëder (Abb. 66) besteht aus vierundzwanzig gleichschenkligen Dreiecken, die so angeordnet sind, daß sie auf den Flächen des Oktaëders stumpfe Pyramiden bilden. Die Form schwankt, je nachdem die Dreieckpyramide stumpfer oder steiler ist, zwischen Oktaëder und Rhombendodekaëder, so daß ein bestimmter Kantenwinkel nicht angegeben werden kann. Der Pyramidenwürfel (Abb. 67) ist gleichfalls von vierundzwanzig gleichschenkligen Dreiecken umschlossen, seine Form schwankt zwischen der des Würfels und der des Rhombendodekaëders. Das Ikositetraëder (Abbildung 68) wird von vierundzwanzig Deltoiden begrenzt, das sind Vierecke von zwei Paar gleichen Seiten und zwei gleichen Winkeln. Die Gestalt schwankt zwischen der des Oktaëders und der des Würfels. Der Achtundvierzigflächner (Abb. 69) endlich ist eine von achtundvierzig ungleichseitigen Dreiecken umschlossene Gestalt, deren Form zwischen denen aller vorgenannten des regulären Systems schwankt.

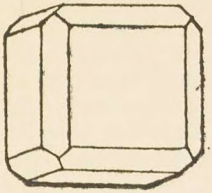


Abb. 72

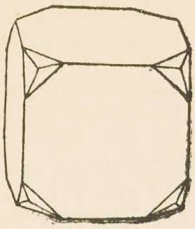


Abb. 73

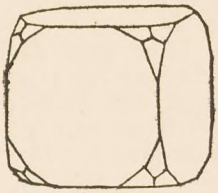


Abb. 74

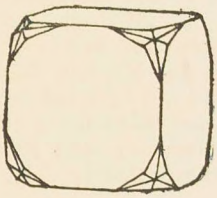


Abb. 75

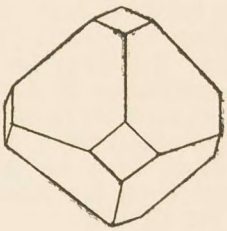


Abb. 76

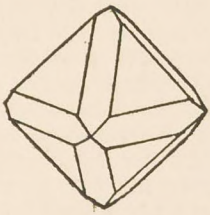


Abb. 77

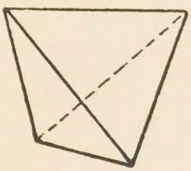


Abb. 78

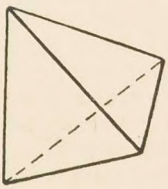


Abb. 78 a

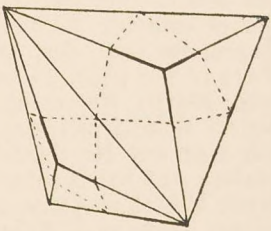


Abb. 79

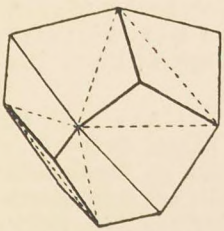


Abb. 80

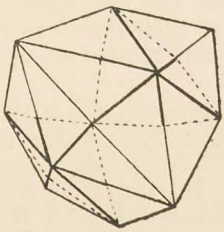


Abb. 81

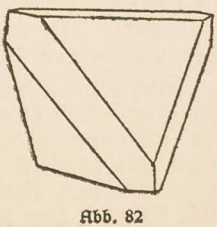


Abb. 82

Es kommt nun in der Natur häufig vor, daß an einem Kristall zwei oder mehrere dieser Formen zur Ausbildung kommen, man spricht dann von einer Kombination. Bei den Kombinationen ist keine Form vollständig ausgebildet, sondern die Formen beeinträchtigen sich gegenseitig. Als vorherrschende Formen treten in der Regel nur Oktaëder, Würfel und Rhombendodekaëder auf. Der Würfel erleidet bei einer Kombination mit dem Oktaëder eine Abstumpfung der Ecken (Abb. 70 und 71), durch das Rhombendodekaëder eine Abstumpfung seiner Kanten (Abb. 72), durch jedes Ikositetraëder eine dreiflächige Zuspitzung der Ecken (Abb. 73), ebenso durch das Pyramidenoktaëder (Abb. 74), durch den Pyramidenwürfel eine zweiflächige Zuschärfung der Kanten und durch den Achtundvierzigflächner endlich eine sechsflächige Zuspitzung der Ecken (Abb. 75). Für das Oktaëder ergibt die Kombination mit dem Würfel eine Abstumpfung der Ecken (Abb. 76), mit dem Rhombendodekaëder eine Abstumpfung der Kanten (Abb. 77), mit dem Ikositetraëder eine vierflächige Zuspitzung der Ecken und mit dem Pyramidenoktaëder eine zweiflächige Zuschärfung der Kanten. Das Rhombendodekaëder erfährt durch die Kombination mit dem Würfel eine Abstumpfung der vierkantigen Ecken, durch das Oktaëder eine solche der dreikantigen Ecken, durch das Ikositetraëder eine Abstumpfung der Kanten und durch den Achtundvierzigflächner eine zweiflächige Zuschärfung der Kanten.

Eine weitere Abwechslung in die Formen des regulären Systems bringen die Halbflächner. Um ihre Bildung verstehen zu können, zerlegt man den ganzen Kristall in acht Felder, die in ihrer Lage zum Achsenkreuz den Oktaëderflächen entsprechen würden. Durch das abwechselnde Verschwinden des einen und Wachsen des anderen Feldes entstehen Halbflächner, von denen es zu jeder Form eine Gegenform gibt. Aus dem Oktaëder werden auf diese Weise zwei Tetraëder (Abb. 78 und 78a), deren Kantenwinkel $70^{\circ}\,31'\,44''$ mißt. Würfel, Rhombendodekaëder und Pyramidenwürfel bilden bei diesem Halbflächnergesetz keine neuen Formen, weil ihre Flächen sich nicht auf die Ausdehnung eines Oktaëderfeldes beschränken, sondern auf das Nachbarfeld hinübergreifen, so daß der verschwindende Teil einer Fläche durch den wachsenden Teil derselben Fläche wieder ersetzt wird. Trotzdem kommen diese Formen auch als Halbflächner vor, erscheinen aber auch dann äußerlich in ihrer vollen Form. Anders das Ikositetraëder, es bildet als Halbflächner das Pyramidentetraëder (Abb. 79). Das Pyramidenoktaëder bildet auf diese Weise das Deltoiddodekaëder (Abb. 80), eine Form, die zwischen dem Tetraëder und dem Rhombendodekaëder schwankt. Der Achtundvierzigflächner endlich wird zu einem Hexakistetraëder (Abb. 81), einer von vierundzwanzig ungleichseitigen Dreiecken umgrenzten Form.

Auch bei den Halbflächnern treten Kombinationen auf. Das Tetraëder erleidet bei einer Kombination mit seinem Gegenkörper eine Abstumpfung der Ecken, so daß, wenn beide im Gleichgewicht stehen, wieder die Gestalt des Oktaëders erscheint; bei einer Kombination mit dem (Halbflächner-) Würfel Abstumpfung der Kanten (Abb. 82); mit dem Rhombendodekaëder eine dreiflächige Zuspitzung

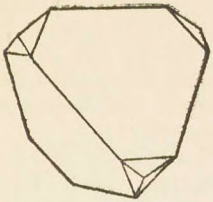


Abb. 83

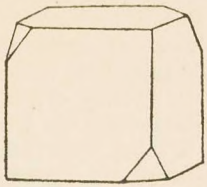


Abb. 84

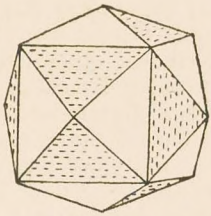


Abb. 85

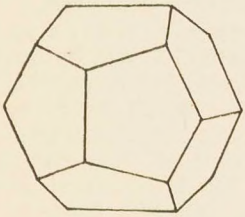


Abb. 86

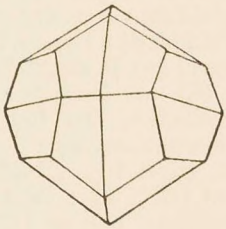


Abb. 87

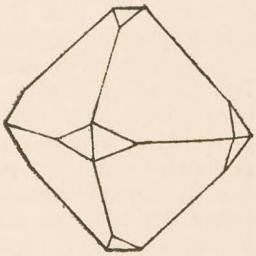


Abb. 88

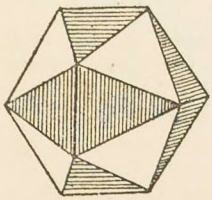


Abb. 89

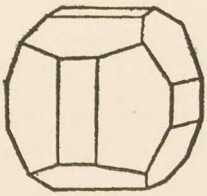


Abb. 90

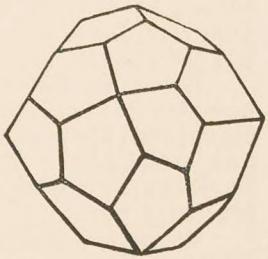


Abb. 91

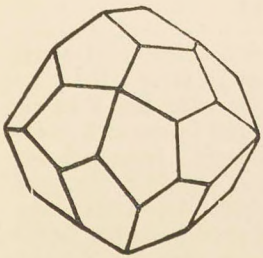


Abb. 92

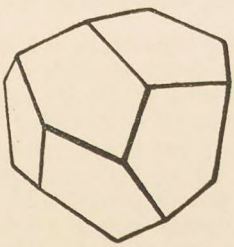


Abb. 93

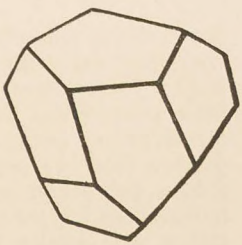


Abb. 94

der Ecken (Abb. 83), in diesem Falle besitzen die zuspitzenden Flächen einen Winkel von 120°. Das Rhombendodekaëder erleidet durch das Tetraëder eine Abstumpfung der dreikantigen Ecken; der Würfel durch das Tetraëder eine Abstumpfung abwechselnder Ecken (Abb. 84). Jedes Pyramidentetraëder endlich erleidet durch das Tetraëder gleicher Stellung eine Abstumpfung der Pyramidenecken.

Bei einer zweiten Art der Halbflächigkeit entspricht die Einteilung der Felder den Flächen des Pyramidenwürfels. Nach diesem Gesetz können nur der Pyramidenwürfel und der Achtundvierzigflächner neue Gestalten als Halbformen bilden, der Pyramidenwürfel wird zum Pentagondodekaëder (Abb. 85 und 86), einer von zwölf symmetrischen Fünfecken umgrenzten Gestalt; der Achtundvierzigflächner wird zum Dyakisdodekaëder (Abb. 87), einer von vierundzwanzig gleichschenkligen Trapezoiden begrenzten Form.

Auch in dieser Halbflächigkeit kommen Kombinationen vor. Das Oktaëder erleidet durch das Pentagondodekaëder eine Zuschärfung seiner Ecken (Abb. 88) und durch das Dyakisdodekaëder eine vierflächige Zuspitzung derselben. Der Würfel erfährt durch das Pentagondodekaëder eine unsymmetrische Abstumpfung der Kanten; das Pentagondodekaëder durch das Oktaëder eine Abstumpfung seiner dreikantigen Ecken (Abb. 89); durch den Würfel eine Abstumpfung seiner regelmäßigen Kanten (Abb. 90) und durch das Dyakisdodekaëder eine Zuspitzung seiner dreikantigen Ecken.

Ein drittes Halbflächnergesetz ist das des Achtundvierzigflächners, aus dieser Form werden durch abwechselndes Wachsen und Verschwinden der Flächen die Pentagon-Ikositetraëder (Abbildung 91 und 92), begrenzt von vierundzwanzig ungleichseitigen Fünfecken. Die so entstehenden beiden Formen sind eine das Spiegelbild der anderen.

Neben der Halbflächigkeit kommt im regulären System auch noch eine Viertelflächigkeit zur Ausbildung. Die einzige Form die auf diese Weise zustande kommt, ist das tetraëdrische Pentagondodekaëder (Abb. 93 und 94), das in vier verschiedenen Ausbildungen möglich ist, zwei rechts gebildeten und zwei links gebildeten Formen.

Keines der übrigen Kristallsysteme zeigt einen dem regulären ähnlichen Formenreichtum.

Reguläre Kristallformen zeigen außerdem die Abb. 4 (S. 14), 21 (S. 45), 31 (S. 64), 57 (S. 92) und 62 (S. 96).

Das tetragonale System

hat drei sich rechtwinklig schneidende Achsen, von denen zwei gleich lang sind, während die dritte abweichende Länge besitzt. Die einfachste Form dieses Systems ist die Pyramide oder der Kegel. Man unterscheidet Pyramiden erster (Abb. 95) und Pyramiden zweiter Ordnung (Abb. 96); bei denen erster Ordnung schneiden die Flächen jede der drei Achsen, bei denen zweiter schneiden sie zwei Achsen und gehen der dritten parallel. Je nachdem die dritte Achse länger oder kürzer ist, spricht man von spitzen oder stumpfen Pyramiden. Die zweite Hauptform ist das Prisma oder die Säule (Abb. 97 und 98), ebenfalls in Formen erster und solche zweiter

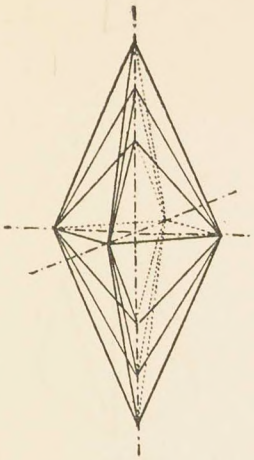


Abb. 95

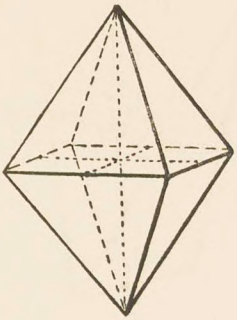


Abb. 96

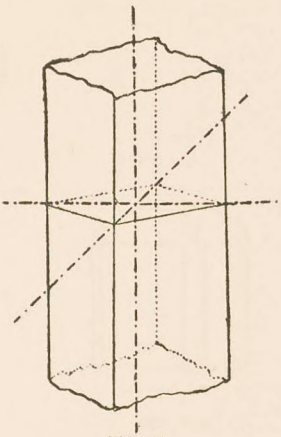


Abb. 97

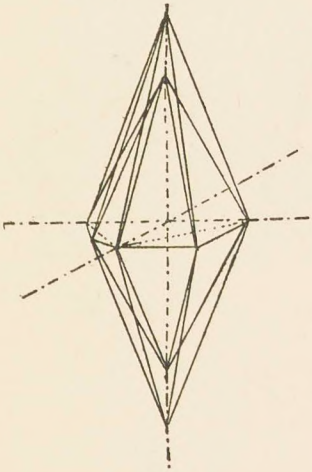


Abb. 99

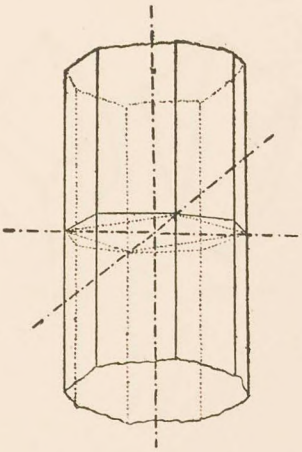


Abb. 100

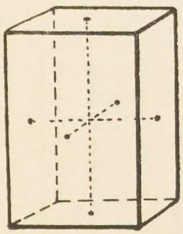


Abb. 98

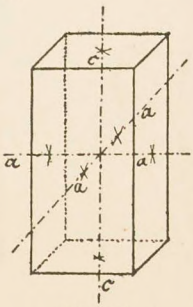


Abb. 101

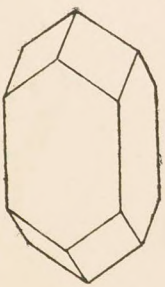


Abb. 102

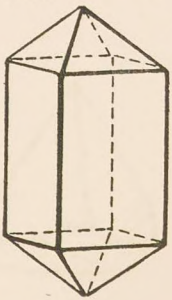


Abb. 103

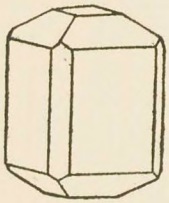


Abb. 104

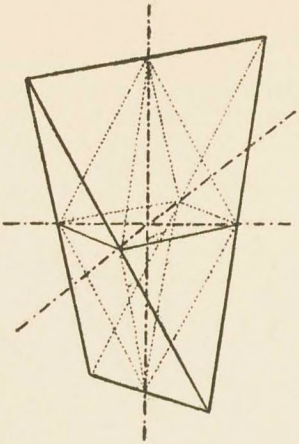


Abb. 105

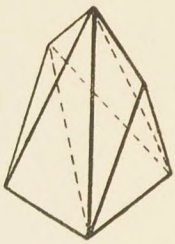


Abb. 106

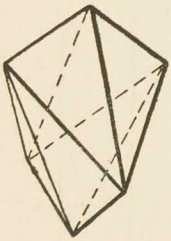


Abb. 106a

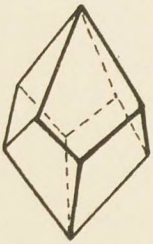


Abb. 107

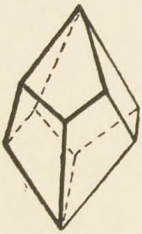


Abb. 107a

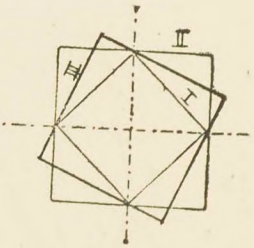


Abb. 108

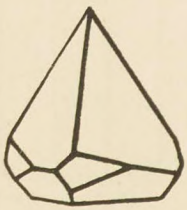


Abb. 108a

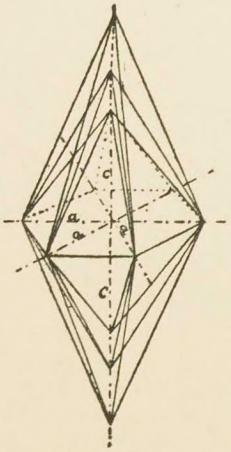


Abb. 109

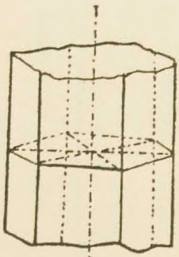


Abb. 110

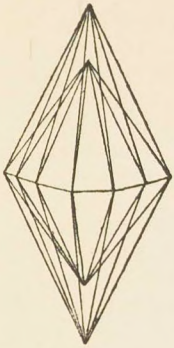


Abb. 111

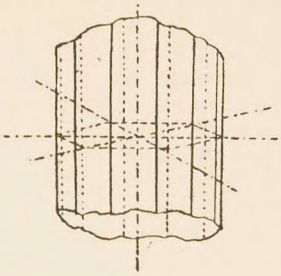


Abb. 112

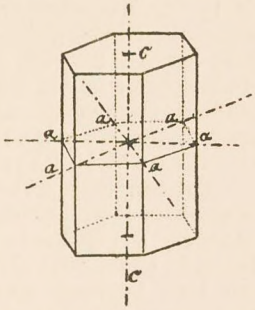


Abb. 113

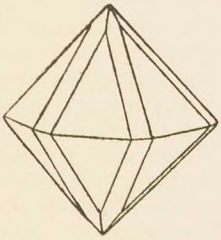


Abb. 114

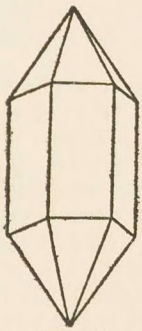


Abb. 115

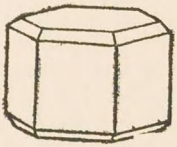


Abb. 116

Abb. 119

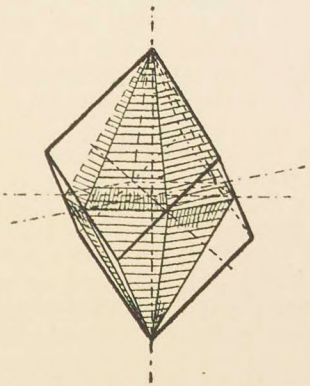


Abb. 117

Abb. 118

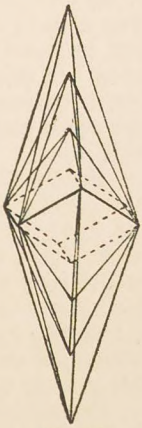


Abb. 120

Ordnung zerfallend. Das Prisma ist eine offene Form, da seine Flächen stets der ungleich langen Achse parallel laufen, theoretisch also bis in die Unendlichkeit verlängert werden können. Tritt an der Säule eine Abschlußfläche auf, dann bildet sie eine besondere Kristallform für sich und hat mit dem Prisma nichts zu tun. Eine solche Abschlußfläche ist die Basis oder Endfläche. Neben den schon genannten Pyramiden und Prismen kommen auch doppelflächige Formen vor, die ditetragonale Pyramide (Abb. 99) und das ditetragonale Prisma (Abb. 100).

Bei den Kombinationen dieses Systems bilden Pyramiden, Prismen und die basische Endfläche die verschiedensten Formen miteinander. Die Prismen jeder Ordnung können durch die basische Endfläche (Abb. 101) oder durch Pyramiden jeder Ordnung (Abb. 102 und 103) begrenzt werden. Die Pyramiden erleiden dabei durch das Prisma entweder eine Abstumpfung ihrer Randkanten oder ihrer Randecken, die Pyramiden und Prismen zweiter Ordnung stumpfen die Kanten der gleichen Formen erster Ordnung ab und umgekehrt (Abb. 104). Die doppelflächigen Pyramiden bilden an der Kombination von Pyramide und Prisma eine im Zickzack auf- und absteigende Kombinationskante, oder sie schärfen die Polkanten der Pyramide zweiflächig zu.

Auch das tetragonale System bildet mehrere Halbflächigkeiten. Bei der sphenoidischen Hemiëdrie (Halbflächigkeit) entspricht die Einteilung der Felder, die abwechselnd zum Verschwinden kommen oder wachsen, den Flächen der Pyramide erster Ordnung. Nur sie und die ihr entsprechende doppelflächige Pyramide geben nach diesem Gesetz neue Formen, die Sphenoide (Abbildung 105) und die Skalenoëder (Abb. 106). Bei einer anderen Art der Halbflächigkeit entspricht die Feldereinteilung der doppelflächigen Pyramide, aus der durch das abwechselnde Wachsen und Verschwinden der Flächen zwei tetragonale Trapezoëder (Abbildung 107 und 107a) entstehen. Ein drittes Halbflächnergesetz, das pyramidale, das an doppelflächigen Pyramiden und Prismen zur Ausbildung kommen kann, liefert Pyramiden und Prismen der dritten Ordnung, bei denen die Horizontalachsen weder in den Randecken noch in den Halbierungspunkten der Randkanten enden, sondern in beliebigen Punkten, Formen, die sich äußerlich nicht von denen der ersten und zweiten Ordnung unterscheiden und nur bei Kombinationen durch ihre andere Flächenstellung erkennbar werden; man nennt diese Formen Tritopyramiden und Tritoprismen (Abb. 108).

Neben der Halbflächigkeit tritt im tetragonalen System auch eine Halbförmigkeit auf, eine Hemimorphie, bei der das eine Ende der Vertikalachse eine andere Ausbildung zeigt als das andere Ende (Abb. 108a). Bei dieser Halbförmigkeit bleiben nur die Prismen unverändert, alle anderen Formen können oben verschieden von unten auftreten, etwa oben eine Pyramide und unten eine basische Endfläche, oder oben und unten Pyramiden verschiedener Ordnungen und Arten. Die Möglichkeit der Halbformen erstreckt sich auch auf die Halbflächner.

Tetragonale Kristallformen zeigen auch die Abb. 20 (S. 35), 25a (S. 50), 38 (S. 86), 56 (S. 90) und 60 (S. 94).

Das hexagonale System

unterscheidet sich von allen anderen dadurch, daß es vier Achsen besitzt, gegen sonst drei. Von ihnen schneiden sich drei gleich lange Achsen in einer Ebene unter einem Winkel von 60°, während eine vierte abweichende lange Achse die anderen rechtwinklig kreuzt. Es kehren hier alle die Formen des vorherbehandelten Systems wieder, nur aus der Vier- und Achtseitigkeit in das Sechs- und Zwölfseitige übertragen, also hexagonale, d. h. sechsseitige Pyramiden (Abb. 109) und Prismen (Abb. 110) erster und zweiter Ordnung, Doppelpyramiden (Abb. 111), Doppelprismen (Abb. 112) und die basische Endfläche (Abb. 113). Auch die Kombinationen ergeben die den tetragonalen entsprechenden Formen (Abb. 113—116). Nur bei den Halbflächnern tritt eine Gestalt auf, die besonders hervorgehoben werden muß, das Rhomboëder (Abb. 117—119), das aus der sechsseitigen Pyramide durch abwechselndes Wachsen und Verschwinden der Flächen entsteht. Die hexagonalen Skalenoëder (Abb. 120

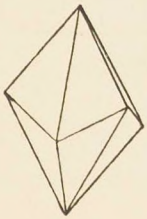


Abb. 121

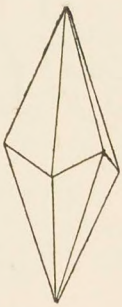


Abb. 122

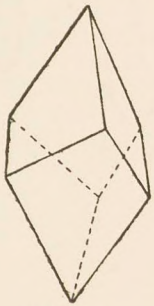


Abb. 123

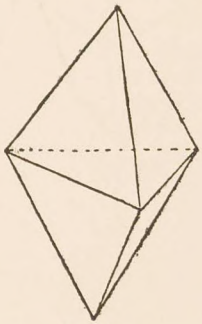


Abb. 124

bis 122), Trapezoëder (Abb. 123) und trigonale Pyramide (Abb. 124) erinnern dann wieder an die entsprechenden Formen des tetragonalen Systems. An Kombinationen bilden alle diese Formen eine große Mannigfaltigkeit, einige dieser Gestalten seien hier wiedergegeben (Abb. 125—130). Auch die verschiedenen Rhomboëder gehen miteinander Kombinationen ein, ebenso Skalenoëder. Eine Viertelflächigkeit tritt nur an der doppelflächigen Pyramide auf, dabei entsteht das trigonale Trapezoëder. Für die Halbformen gilt dasselbe, wie bei dem tetragonalen System (Abb. 130 a).

Hexagonale Kristallformen zeigen auch die Abb. 9 (S. 16), 29 (S. 60), 39—55 (S. 87—89) und 61 (S. 96).

Das rhombische System

hat drei verschieden lange, aufeinander rechtwinklig stehende Achsen. Auch an diesem Achsenkreuz treten Pyramiden, Prismen und Endflächen auf, wegen der ungleichen Länge aber ergeben sich Verschiedenheiten, die teilweise eine andere Namengebung bedingt haben. Eine Achse, gewöhnlich die längste, läßt man senkrecht verlaufen, von den beiden anderen die längere quer zum Beschauer und die kürzere

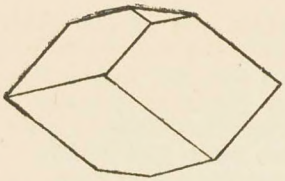


Abb. 125

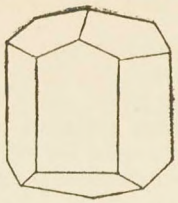


Abb. 126

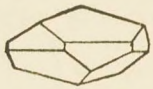


Abb. 127

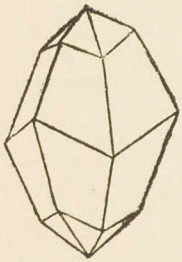


Abb. 128

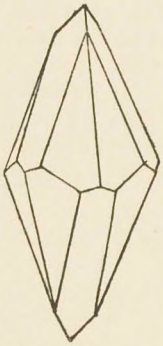


Abb. 129

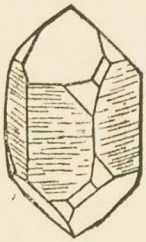


Abb. 130

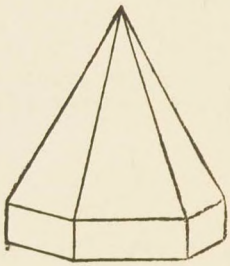


Abb. 130 a

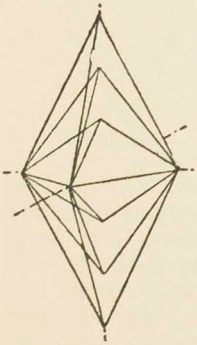


Abb. 131

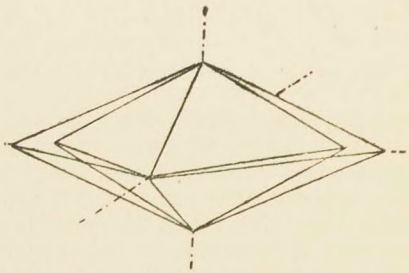


Abb. 132

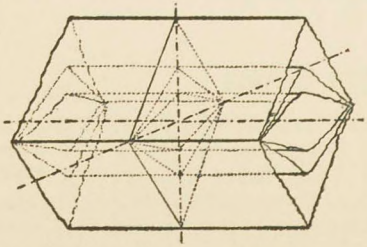


Abb. 133

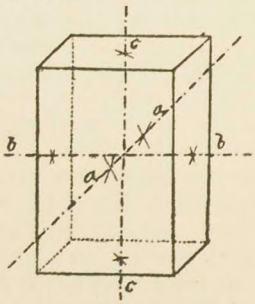


Abb. 134

gerade auf den Beschauer zu. Zur genaueren Kennzeichnung nennt man die Querachse auch Makroachse und die kürzere Brachyachse, oder in der rhombischen Pyramide Makrodiagonale und Brachydiagonale. Da die Länge der Achsen schwankt, wählt man eine Pyramide als Grundform, aus der sich die übrigen Pyramidenformen ableiten lassen, entweder durch Verdoppelung oder Vervielfachung oder

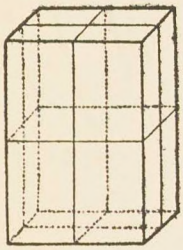


Abb. 135

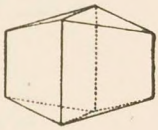


Abb. 136

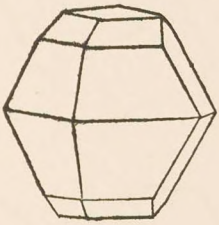


Abb. 137

entsprechende Verkürzung der senkrechten Achse, das sind die Pyramiden der Vertikalachse (Abb. 131 und 132); aber auch durch entsprechende Verlängerung oder Verkürzung der Makro- oder der Brachyachse. In diesen Fällen spricht man von Makropyramiden und Brachypyramiden. Als Prisma bezeichnet man in diesem System einzig die Säule, die der Vertikalachse parallel läuft, während die den anderen Achsen parallel laufenden Prismen den Namen Doma führen, das der längeren Achse parallel laufende Querprisma also Makrodoma (Abb. 133), das der kürzeren Achse parallel laufende Brachydoma. Die Endfläche heißt basisches Pina-

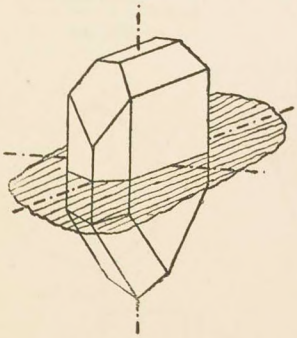


Abb. 137a

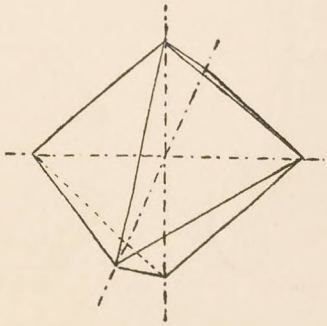


Abb. 138

koid, wenn sie die Vertikalachse, also z. B. das Prisma, abschließt (Abb. 134), dagegen als Querfläche, als vordere und hintere Abschlußfläche Makropinakoid, und als rechte und linke Seiten-Abschlußfläche Brachypinakoid; Abb. 135 zeigt die Pinakoide und die Endfläche.

Von den Kombinationen dieser Formen findet sich häufig die Vereinigung von Pyramide und Prisma, oft tritt zu diesen

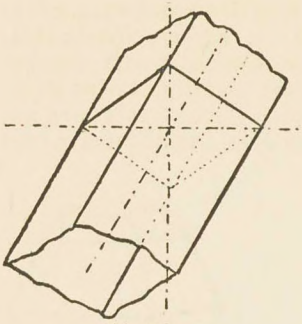


Abb. 139

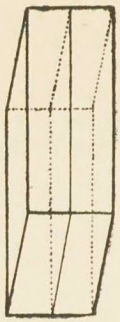


Abb. 140

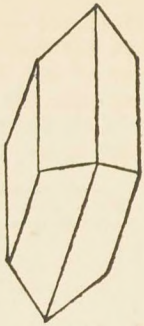


Abb. 141

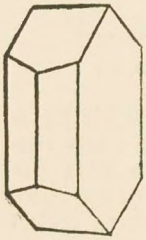


Abb. 142

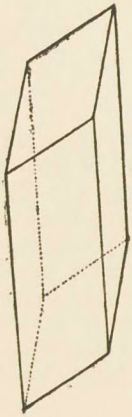


Abb. 143

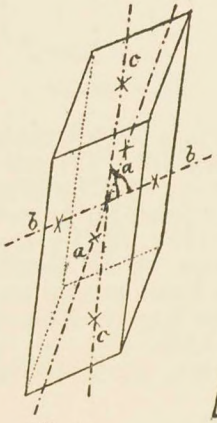


Abb. 144

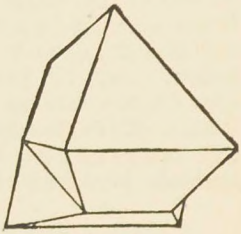


Abb. 145

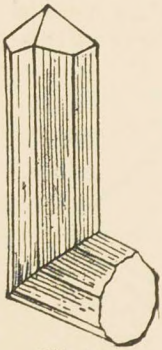


Abb. 146

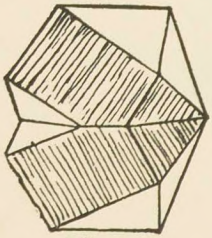


Abb. 147

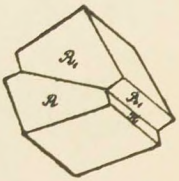


Abb. 148

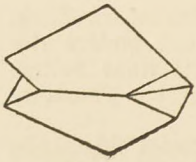


Abb. 149

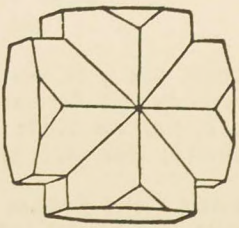


Abb. 150

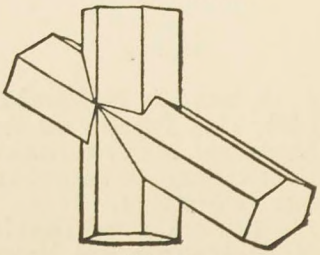


Abb. 151

beiden noch ein Doma. (Abb. 136 Prisma und Brachydoma.) Häufig ist auch die Verbindung von Makrodoma, Brachydoma und basischem Pinakoid; ferner Prisma und die drei Pinakoide und andere Gestalten. Abb. 137 zeigt die Pyramiden, Domen und die Endfläche.

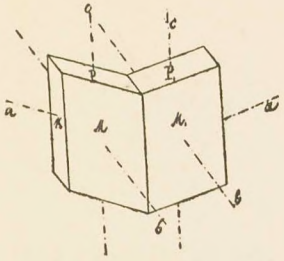


Abb. 152

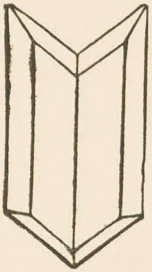


Abb. 153

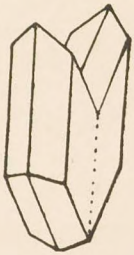


Abb. 154

Als Halbflächner kommt vor allem ein rhombisches Sphenoid in Betracht, ferner seine Verbindung mit dem Prisma. Halbformen finden sich ebenfalls in diesem System (Abb. 137 a).

Rhombische Kristallformen zeigen auch die Abb. 10 und 11 (S. 19), 12—18 (S. 29 und 30), 22—25 (S. 48), 26 (S. 57), 30 (S. 63), 58 und 58 a S. 92).

Das monokline System

besitzt drei ungleich lange Achsen, von denen zwei sich unter schiefem Winkel schneiden, während die dritte auf ihnen rechtwinklig steht. Eine der beiden sich schiefwinklig schneidenden Achsen macht man zur

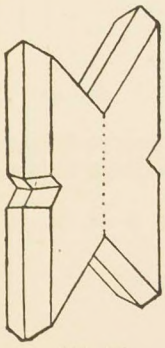


Abb. 155

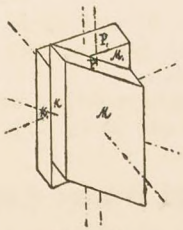


Abb. 156

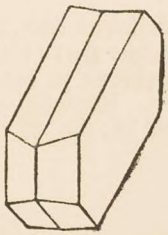


Abb. 157

Vertikalachse und läßt die andere auf den Beschauer zu laufen; sie führt, da sie geneigt ist, den Namen Klinodiagonale. Die dritte Achse verläuft quer von links nach rechts und heißt Orthoachse. Bei den Pyramiden dieses Systems, die stets aus je zwei Hemipyramiden bestehen unterscheidet man neben der Grundpyramide (Abbildung 138) noch eine Orthopyramide und eine Klinopyra-

mide, je nachdem eine Verlängerung der Ortho- oder der Klinodiagonale eintritt. Die Bezeichnung Prisma kommt auch hier nur dem Vertikalprisma zu, die anderen heißen je nach der Achse, der sie parallel laufen, Orthodoma und Klinodoma (Abb. 139). Die

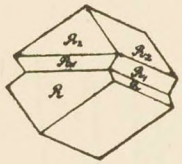


Abb. 158

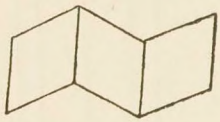


Abb. 159

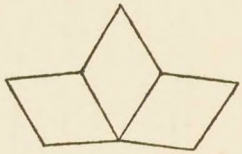


Abb. 160

Endflächen (Abb. 140) heißen als Abschluß der Vertikalachse basisches Pinakoid, als Abschluß der Querachse Klinopinakoid, und als vordere und hintere Querfläche Orthopinakoid, die Orthopinakoide schließen also die Klinoachse und die Klinopinakoide die Orthoachse ab.

Von den Kombinationen dieses Systems findet sich häufig die Verbindung der Grundpyramide mit dem Prisma und dem Klinopinakoid; bei einer anderen Kombination ist nur die eine Halbpyramide mit Prisma und Klinopinakoid verbunden (Abb. 141),

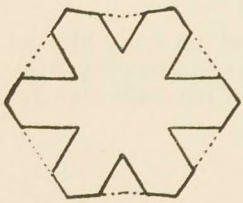


Abb. 161

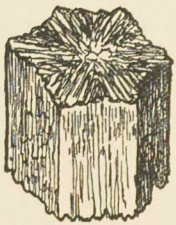


Abb. 162

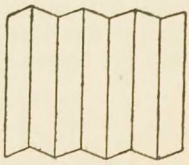


Abb. 163

während Abb. 142 Prisma, Klinopinakoid, Basis und Hemiorthodoma zeigt. Halbflächner und Halbformen des monoklinen Systems gehören zu den Seltenheiten.

Monokline Kristallformen zeigen auch die Abb. 5—8 (S. 15), 28 (S. 59), 32 (S. 68), 33 und 34 (S. 71).

Das trikline System

hat drei ungleiche Achsen, die sich alle drei in einem Punkt unter schiefen Winkeln schneiden. Es kann hier kaum mehr von einer Pyramide oder einem Prisma gesprochen werden, denn alle Formen zerfallen in einzelne Flächenpaare, so daß die trikline Pyramide (Abb. 143) eigentlich aus vier Viertelpyramiden besteht und die Prismen und Domen aus Halbprismen und Halbdomen. Die Bezeichnung der Endflächen (Abb. 144) ist dieselbe wie bei dem rhombischen System, also basisches Pinakoid für die Endflächen

der Vertikalachse, Makropinakoid für die vordere und hintere Querfläche und Brachypinakoid für die rechte und linke Seitenfläche.

Trikline Kristallformen zeigen auch die Abb. 27 (S. 58), 36 und 37 (S. 84).

* * *

Außer den in dieser Zusammenstellung erwähnten Kristallformen kommen noch gesetzmäßige Verwachsungen von Kristallen vor, Zwillinge (Abb. 145 Zwilling des regulären Systems; 146 und 147 des tetragonalen Systems; 148 und 149 des hexagonalen Systems; 150 und 151 des rhombischen Systems; 152—156 des monoklinen Systems und 157 des triklinen Systems). Drillinge (Abb. 158 Drilling des hexagonalen Systems; 159—162 des rhombischen Systems) und Vielllinge (Abb. 163). Ferner unregelmäßige Kristallformen, verzerrte Gebilde, oder solche, die eine Unvollständigkeit der Flächen oder Unvollständigkeit der Raumerfüllung aufweisen, Durchwachsungen, Durchdringungen und andere Formen, die den Gestaltenreichtum der Kristallwelt noch bedeutend bereichern.

Sachregister

Abichit 38
Achat 89
Achatjaspis 89
Achroit 94
Achtflächner 98
Achtundvierzigflächner 98
Adamsit 31
Adamin 47
Adlerstein 78
Adular 71
Aedelforsit 47
Agirin 91
Ahuringit 40
Anigmatit 79
Agalmatolith 35
Agricolith 60
Aikinit 25
Akmit 91
Aktinolith 69
Alabaster 15
Alabandin 43
Alaun 33
Alaunstein 46
Albin 59
Albit 72
Alexandrit 95
Algerit 67
Allagit 68
Allanit 79
Allochroit 86
Alloklas 56
Allophan 35
Allogonit 65
Almandin 86
Alstonit 49
Altait 23
Aluminit 17
Alumokalzit 17
Alunit 46
Amalgam 23
Amblygonit 67
Amesit 39
Amethyst 87
—, orientalischer 96
Amiant 69
Ammoniakalaun 17, 33
Amphibol 69
Amphilogith 31
Amphodelit 72
Analcim 75
Anatas 74
Andalusit 94
Andesin 72
Andradit 86
Anglarit 38
Anglesit 30
Anhydrit 46
Ankerit 47
Annabergit 40
Annit 32
Anomit 32
Anorthit 71, 72
Anorthoklas 71
Anthochroit 68
Anthophyllit 73
Anthrazit 41
Antigorit 30, 51
Antimon 42
Antimon-Arsenfahlerz 44
Antimonbleiblende 24
Antimonblende 21
Antimonblüte 30
Antimonfahlerz 44
Antimonglanz 12
Antimonnickel 66
Antimonnickelglanz 65
Antimonocker 19
Antimonoxyd 30
Antimonsilber 42
Antimonsilberblende 37
Apatit 9, 60
Aphanesit 38
Aphrodit 34
Aphrosiderit 40
Aphthalose 46
Aphtonit 44
Aplom 86
Apophyllit 58
Aquamarin 93
Aragonit 48
Aragonitsinter 48
Arfvedsonit 79
Argyrodit 25
Arkansit 77
Arsen 42
Arsenblende, gelbe 18
—, rote 18
Arseneisen 63
Arseneisensinter 36
Arsenfahlerz 43
Arsenikblüte 14
Arsenikalkies 63
Arsenikkies 63
Arsenikkobalt 64
Arsenikkobaltkies 63
Arseniknickel 64
Arseniknickelkies 64
Arsenikwismut 53
Arseniosiderit 18
Arsenkies 63
Arsenkupfer 44
Arsennickel 64
Arsennickelglanz 65
Arsenomelan 27
Arsenopyrit 63
Arsensilberblende 37
Art des Glanzes 8
Asbest 69
Asbolan 22
Aeschynit 66
Asperolith 50
Asphalt 22
Aspidolith 32
Astrakanit 33
Atakamit 54
Atheriastit 73
Auerbachit 94
Augit 68
Aurichalzit 22
Auripigment 18
Automolit 92
Autunit 18
Avanturin 87
Axinit 82
Azorit 94
Azurit 54

Babingtonit 69
Babylonquarz 87
Baddeleyit 90
Baikalit 68
Bamlit 85
Bandachat 89
Bandjaspis 89
Barkevikit 79
Barrandit 49
Barsowit 72
Barysilit 30
Baryt 45
Barytglimmer 32
Barytkreuzstein 58
Barytokalzit 46
Barytozölestin 29
Basaltjaspis 89
Basaltspeckstein 20
Basis 106
Bastit 47
Bastonit 32
Bauxit 28
Beaumontit 47
Beilstein 90
Beraunit 52
Bergamaskit 69
Bergbutter 33
Bergholz 21, 69
Bergkork 69
Bergkristall 87
Bergleder 51, 69
Bergmannit 70
Bergseife 22
Berlauit 39
Bernstein 34
Berthierit 26
Beryll 93
—, edlen 93
—, gemeinen 93
Beurteilung der Farbe 9
Bildstein 35
Binnit 27
Biotit 32
Bismit 19
Bismutit 60
Bismutosmaltin 63
Bismutosphärit 53
Bittersalz 28
Bitterspat 45, 57
Blättertellur 12
Blaueisenerde 38
Blaueisenerz 38
Blauspat 76
Blei 13
Bleiarsenglanz 27
Bleiantimonglanz 44
Bleichromat 35
Bleierde 49

Bleiglanz 23
Bleihornerz 31
Bleikarbonat 49
Bleilasur 38
Bleiniere 56
Bleisulfat 30
Bleivitriol 30
Blödit 33
Bohnerz 78
Bol 21
Boltonit 84
Borax 28
Borazit 85
Bornit 26
Botryogen 36
Botryolith 75
Boulangerit 24
Bournonit 24
Bowenit 51
Brachydoma 109
Brachypinakoid 109, 113
Brachypyramide 109
Braunbleierz 50
Brauneisenerz 78
—, faseriges 78
—, ockeriges 78
Brauneisenstein 78
Braunit 81
Braunkohle 21
Braunspat 45
Braunstein 26
Breislakit 83
Breithauptit 66
Breunnerit 47
Brevicit 70
Brewsterit 73
Brochantit 55
Bröggerit 80
Bromit 20
Bromlit 49
Bromsilber 20
Bronzit 73
Brookit 77
Bruch 8
Bruzit 15
Bucklandit 82
Bunsemit 80
Buntblei 50
Buntkupfererz 26
Buntkupferkies 26
Bustamit 68
Byssolith 69
Bytownit 72

Caeruleolactin 46
Cancrinit 71
Caporcianit 47
Cassinit 85
Cerussit 49
Ceylanit 93
Chabasit 59
Chalilith 77
Chalkanthit 33
Chalkolith 38
Chalkophyllit 38
Chalkopyrit 43
Chalkosin 25
Chalkostibit 43
Chalzedon 89
Chamosit 39
Cheleutit 63
Chelmsfordit 67
Chessylit 54
Chiastolith 95
Chilesalpeter 14
Chiolith 48
Chloantit 64
Chloritgruppe 39
Chlorit 39
Chloritoid 91
Chloritspat 91
Chloromelan 55, 85
Chloropal 61
Chlorospinell 93
Chlorquecksilber 16
Chlorsilber 16
Chondrodit 84
Christianit 59, 71
Christophit 52
Chromdiopsid 68
Chromeisenerz 66
Chromglimmer 31
Chromit 66
Chrysoberyll 95
Chrysokoll 50
Chrysolith 84
Chrysopras 89
Chrysotil 51
Cleveit 80
Cloromelanit 85
Colemanit 58
Cölestin 46
Comptonit 73
Cookeit 32
Coquimbit 33
Cordierit 92
Cossait 32
Cossyrit 79
Couseranit 67
Covellin 13
Crednerit 56
Crichtonit 64
Cristobalit 90
Cronstedtit 55
Cuban 43
Cummingtonit 69
Cyanit 58
Cymophan 95

Damourit 31
Danait 63
Danburit 85
Dannemorit 69
Daphnit 40
Datolith 75
Davyn 70
Dechenit 53
Delessit 40
Deltoiddodekaëder 100
Demantoid 86
Demidowit 50
Dermatin 37
Desmin 59
Dewerylith 41
Diabantit 40
Diadochit 37
Diaklasit 48
Diallag 68
Dialogit 48
Diamant 96
Diamantspat 96
Diaspor 84
Dichroit 92
Didymit 31
Dihydrit 61
Diopsid 68
Dioptas 60
Diphanit 32
Diploit 72
Dipyr 67
Diskrasit 42
Disthen 58
Dolomit 45
Doma 112
Domeykit 44
Dopplerit 21
Dravit 94
Drilling 113
Dufrenit 55
Dufrenoysit 27
Dumortierit 92
Durchdringungen 113
Durchsichtigkeit 8
Durchwachsungen 113
Dyakisdodekaëder 102
Dyslyit 92

Edenit 69
Edisonit 91
Egeran 86
Ehlit 61
Eisen 56
Eisen-Alaun 33
Eisenantimonglanz 26
Eisenblüte 48
Eisenerz, oolithisches 78
Eigenfarbe 8
Eisenglanz 67
Eisenglimmer 67
Eisenkies 81
Eisenkiesel 87
Eisenmulen 65
Eisennieren 78
Eisenpecherz 78
Eisenrahm 67
Eisenrose 67
Eisenspat 47
Eisensteinmark 41
Eisenvitriol 20
Eisspat 71
Eisstein 30
Ekebergit 67
Eläolith 74
Eleonorit 52
Emerylith 32
Emplektit 23, 42
Enargit 26
Endfläche 106
Endlichit 50
Enophit 39
Enstatit 74
Ephesit 31
Epichlorit 40
Epidot 82
Epigenit 44
Epsomit 28
Erbsenstein 48
Erdkobalt 22
Erdpech 19
Erdwachs 19, 21
Erinit 61
Erythrin 37
Esmarkit 72
Euchroit 55
Eudialyt 79
Eugenglanz 26
Eukamptit 32
Euklas 93
Eulytin 60
Euosmit 19, 34
Euphyllit 32
Euralith 40
Eusynchit 53
Evansit 46

Farbe des Striches 8, 9
Faserbaryt 45
Fasergips 15

Faserkiesel 85
Faserquarz 87
Fassait 68
Faujasit 70
Fayalit 83
Feder-Alaun 33
Federerz 18
Fedorowit 68
Feldspat 9
Ferrotitanit 95
Feuerblende 21
Feueropal 76
Feuerstein 89
Fibrolith 85
Fiorit 75
Flint 89
Fluorit 45
Flußsäure 11
Flußspat 9, 45
Forcherit 76
Foresit 59
Forsterit 84
Fomlerit 68
Franklinit 66
Fraueneis 15
Freibergit 44
Freieslebenit 24
Friedelit 62
Friesëit 13
Fritzschëit 39
Fuchsit 31

Gabbronit 67
Gadolinit 91
Gahnit 92
Galaktit 70
Galenit 23
Galmei 57
Gang der Bestimmung 8, 12
Ganomalith 29
Garnierit 40
Gaylüssit 33
Gedanit 34
Gedrit 73
Gehlenit 73
Geierit 63
Geikielith 74
Gelbbleierz 36
Gelbeisenstein 79
Genthit 41
Geokronit 24
Gersdorffit 65
Gibbsit 28
Gilbertit 51
Giobertit 45, 57
Gips 9
Gismondin 75
Glanzeisenerz 67
Glanzkobalt 63
Glaserit 46
Glaskopf, brauner 78
—, roter 54
—, schwarzer 80
Glasopal 75
Glauberit 28
Glaubersalz 15
Glaukodot 56
Glaukolith 73
Glaukonit 20
Glaukophan 91
Glimmer 31
Glinkit 84
Glockerit 41
Goethit 62
Gold 27
Goslarit 28
Grängesit 40
Gramatit 69
Granat 85
—, edler 86
—, gemeiner 86
—, weißer 85
Graphit 12
Graubraunstein 42
Grauspießglanz 12
Greenockit 52
Grochauit 39
Grossular 85
Grünbleierz 50
Grüneisenerz 54
Grünerde 20
Grünsand 20
Grundpyramide 111
Grunerit 69
Gruppe I 12
Gruppe II 22
Gruppe III 42
Gruppe IV 56
Gruppe V 63
Gruppe VI 81
Gruppe VII 91
Gruppe VIII 95
Guanit 15
Gümbelit 16
Gummierz 36
Gummit 36
Gurhofian 45
Gymnit 41
Gyrolith 59

Haarkies 44
Haarsalz 17
Härte 8
Härteskala 9, 10
Haidingerit 30
Halbflächner 100, 106
Halbflächnergesetz 102
Halbförmigkeit 106
Halbformen 111
Halbopal 76
Halotrichit 17, 33
Harmotom 58
Harringtonit 70
Hartmanganerz 80
Hartsalz 14
Hauerit 53
Haughtonit 32
Hausmannit 65
Hauyn 72
Hebronit 67
Hedenbergit 68
Hedyphan 50
Heliotrop 89
Helvetan 32
Helvin 86
Hemiëdrie, sphenoidische 106
Hemimorphie 106
Hemimorphit 57
Hepatopyrit 82
Herderit 60
Hermannit 68
Herschelit 59
Herzynit 82, 93
Hessonit 86
Hetairit 65
Heteromorphit 18
Heubachit 41
Heulandit 47
Hexagonales System 107
Hexakistetraëder 100
Hialosiderit 84
Hiddenit 82
Hilfsmittel 8
— beim Bestimmen 8—10
Hillängsit 69
Himbeerspat 48
Hisingerit 53
Hohlspat 95
Holzkohle 10
Holzopal 76
Honigstein 34
Horbachit 56
Hornblei 31
Hornblende 69
—, basaltische 69
—, gemeine 69
Hornsilber 16
Hornstein 89
Hortonolith 78, 84
Hübnerit 66
Hullit 55
Humboldtin 18
Humit 84
Hyalit 75
Hyalophan 85
Hyazinth 94
Hydrargillit 28
Hydrohämatit 62
Hydrophan 76
Hydrophit 51
Hydropit 68
Hydrozinkit 34
Hygrophilit 35
Hypersthen 78
Hystatit 64

Jadëit 83, 85
Jamesonit 24
Jarosit 52
Jaspis 89
—, gemeinen 89
Jaspopal 76
Ichthyophthalm 59
Jeffersonit 60
Jenkinsit 51
Iglesiasit 49
Iiwaarit 95
Ikositetraëder 98
Ilmenit 64
Ilmenorutil 91
Ilvait 80
Indianit 71
Indigolith 94
Inesit 79
Jodargyrit 16
Jodit 16
Jodobromit 20
Jodsilber 16
Jolith 92
Iridium 81
Iridosmium 81
Iserin 64
Itterspat 62

Kämmererit 39
Kaersutit 69
Kainit 28
Kakochlor 80
Kakoxen 19
Kalamin 57
Kalamit 69
Kaledonit 38
Kali-Alaun 33
Kalifeldspat 71
Kaliglimmer 31
Kaliharmotom 59
Kalilauge 11
Kalinit 33

Kalisalpeter 16
Kalkbaryt 45
Kalkglimmer 32
Kalkharmotom 59
Kalkmesotyp 70
Kalknatronfeldspate 72
Kalkspat 9
Kalkuranit 18
Kallait 76
Kallilith 65
Kalomel 16
Kalzit 28
Kammkies 82
Kampylit 50
Kaneelstein 86
Kaolin 17
Kaolinit 17
Kappenquarz 57
Karinthin 69
Karminspat 37
Karnallit 16
Karnat 17, 29
Karneol 89
Karpholith 78
Karstenit 46
Kascholong 75
Kassiterit 87
Kastor 83
Katzenauge 87
Kausimkies 82
Kegel 102
Keilhauit 83
Kentrolith 62
Kerasin 30
Kermesit 21
Kerolith 34
Kerrit 39
Kibdelophan 64
Kieselgur 76
Kieselkupfer 50
Kieselmalachit 50
Kieselmangan 68
Kieselschiefer 89
Kieselsinter 75
Kieseltuff 75
Kieselwismut 60
Kieselzinkerz 57
Kieserit 28
Klapperstein 78
Klaprothit 41
Klaustalit 23
Klementit 40
Klinodoma 112
Klinochlor 39
Klinoëdrit 75
Klinohumit 84
Klinoklas 38
Klinopinakoid 112
Klinopyramide 111
Klinozoisit 82
Klipsteinit 53
Knebelit 83
Knopit 74
Knottenerz 23
Kobaltarsenkies 63
Kobaltblüte 32
Kobaltglanz 63
Kobaltin 63
Kobaltkies 65
Kobaltmanganerz 22
Kobaltnickelkies 65
Kobaltspat 54
Königswasser 11
Kohlenblende 41
Kokkolith 68
Koksscharowit 69
Kolophonit 86
Kolumbit 79
Komarit 40
Kombination 100
Kombinationen 100
Kongsbergit 23
Koninckit 49
Konit 45
Kopalin 34
Korallachat 89
Kornerupin 90
Korund 96
Korundophilit 39
Korynit 56
Kotschubeyit 39
Kraurit 55
Kreittonit 92
Kreuzstein 93
Kristallform 7, 8, 96
Kristallsysteme, sechs 96
Krisuvigit 55
Krokalith 70
Krokoit 35
Krokydolith 79
Krolith 30
Krophillit 32
Kryptoperthit 71
Kuebelit 83
Kugeljaspis 89
Kupfer 26
Kupferantimonglanz 43
Kupferarsenfahlerz 27
Kupferblau 50
Kupferbleiglanz 26
Kupferblüte 53
Kupferglanz 25
Kupferglimmer 38
Kupfergrün 50
Kupferindig 13
Kupferkies 43
Kupferlasur 54
Kupfermanganerz 53
Kupfernickel 64
Kupferschaum 20
Kupferschwärze 22
Kupferuranit 38
Kupfervitriol 53
Kupferwismutglanz 23, 41, 42
Kupfferit 69
Kupholith 83
Kuprit 53
Kuproplumbit 26
Kyrosit 82

Labradorit 72
Lanarkit 30
Langbeinit 49
Lapislazuli 80
Lasionit 46
Lasurit 80
Lasurstein 80
Latrobit 72
Laubanit 47
Laugen 8
Laumontit 47
Lawsonit 95
Lazulith 76
Leadhillit 29
Leberblende 52
Leberkies 82
Lehm 17
Lehuntit 70
Leonhardit 47
Lepidokrokit 62
Lepidolith 32
Lepidomelan 32
Lepolith 72
Leptochlorit 39
Lerbachit 24
Leslenit 31
Leuchtenbergit 39
Leukophan 48
Leukophyllit 31
Leukoxen 64
Leuzit 77
Libethenit 55
Lievrit 80
Lignit 20
Limonit 78
Linarit 38
Linnëit 65
Linsëit 72
Linsenerz 38
Lirokonit 38
Lithionglimmer 32
Lithionit 32
Lithiophilit 58
Lithiophorit 80
Livingstonit 13
Löllingit 63
Lonchidit 82
Lophoit 39
Lötrohr 8
Lötrohrprobe 10
Löweit 28
Loroklas 71
Luchssaphir 92
Lunnit 61
Lydit 89

Maconit 39
Magnesia-Alaun 33
Magnesiaglimmer 32
Magnesit 45, 57
Magnesitspat 45, 57
Magneteisen 65
Magnetit 65
Magnetkies 43
Magnochromit 66
Makrodoma 109
Makropinakoid 109, 113
Makropyramide 109
Malakon 76
Malachit 54
Malakolith 68
Mangan-Alaun 33
Manganblende 43
Mangandolomit 48
Manganepidot 91
Manganglanz 43
Manganit 42
Mangankies 53
Mangankiesel 68
Mangankupfererz 56
Manganophyll 32
Manganspat 48
Marcelid 81
Margarit 32
Margarodit 31
Marialith 67, 74
Marienglas 15
Markasit 82
Marmatit 52
Marmolith 51
Masonit 91
Matildit 25
Matlockit 34
Meerschaum 34
Meionit 67, 73
Melanglanz 26
Melanit 86
Melilith 73

Mellit 34
Melopsit 40
Mendipit 31
Mendozit 33
Meneghinit 24
Menilit 76
Mennige 36
Merkurblende 37
Meroxen 32
Mesitin 47
Mesole 70
Mesolith 70
Mesotyp 70
Messingblüte 22
Metachlorit 40
Metallglanz 8
Metaxit 51
Metazinnabarit 42
Miargyrit 27
Miesit 50
Mikroklin 71
Mikrolith 76
Milchopal 75
Milchquarz 87
Millerit 44
Mimetesit 50
Minette 78
Mißpickel 63
Mixit 50
Mizzonit 73
Mokkastein 89
Molybdänbleispat 36
Molybdänglanz 14
Molybdänit 14
Monazit 78
Mondstein 71
Monoklines System 111
Monradit 48, 73
Monrolith 85
Montebrasit 67
Monticellit 77
Moosachat 89
Mordenit 46
Morion 87
Morozit 60
Morvenit 58
Mullicit 38
Muriazit 46
Muskovit 31
Myelin 17, 29

Nadeleisen 62
Nadelerz 25
Nagyagit 12
Nakrit 17
Nasturan 80
Natrokalzit 33
Natrolith 75
Natron-Alaun 33
Natronglimmer 32
Natronmesotyp 70
Natronmikroklin 71
Natronorthoklas 71
Natronsalpeter 14
Naumannit 24
Nebenchlorite 39
Nemalith 15
Nephelin 77
Nephrit 90
Newjanskit 81
Nickelarsenkies 65
Nickelblüte 40
Nickelglanz 65
Nickelgymnit 41
Nickelin 64
Nickelkies 44
Nickelocker 40
Nickeloxydul 80
Nickelvitriol 17
Nigrin 91
Niobit 79
Nontronit 19
Nordmarkit 93
Nosean 73
Numeait 40
Nuttalit 73

Oktaëder 98
Oktaëdrit 74
Olafit 84
Oligoklas 72
Oligonspat 47
Olivenerz 40, 42
Olivenit 40
Olivin 84
Omphazit 68
Onkoit 39
Onkosin 31
Onyx 89
Opal 75
—, edler 75
—, gemeiner 76
Opalsaspis 76
Operment 18
Orthit 79
Orthodoma 112
Orthoklas 71
—, gemeiner 71
Orthopinakoid 112
Orthopyramide 111
Ortstein 79
Oryzit 47
Osmelith 58
Osmiridium 81
Osteolith 60
Ittrelith 91
Owenit 40
Oxahvirit 59
Oxalit 18
Oxydationsflamme 10
Ozokerit 19, 21

Pachnolith 34
Pajsbergit 68
Palladium 57
Paraffin 19, 21
Paragonit 32
Paranthin 67
Pargasit 69
Parorthoklas 71
Partschin 86
Passauit 67
Patrinit 25
Paulit 78
Peganit 51
Pegmatolith 71
Pektolith 58
Pennin 39
Pentagondodekaëder, tetraëdrische 102
Pentagon-Ikositetraëder 102
Peridot 84
Periklas 74
Periklin 84
Peristerit 84
Perlglimmer 32
Perlsinter 75
Perlspat 45
Perowskit 74
Perthit 71
Petalit 83
Phästin 48, 73
Phakolith 59
Pharmakolith 30
Pharmakosiderit 36
Phenakit 94
Phengit 31
Phillipsit 59
Phlogopit 32
Phosgenit 30
Phosphorchalzit 61
Phosphoreisensinter 37
Phosphorit 60
Phosphorkupfer 61
Phosphosiderit 49
Photizit 68
Phyllit 99
Picotit 93
Piemontit 91
Pikrolith 51
Pikrophyll 68
Pikrosmin 39
Pikrotitanit 64
Pilit 70
Pimelith 40
Pinakoid, basisches 109, 112
Pinguit 20
Pinit 33, 35, 40
Pinitoid 41
Pinnoit 50
Piotin 17
Pisolith 48
Pistazit 82
Pistomesit 47
Pitkärantit 70
Pittinerz 55
Pittizit 63
Plagioklase 72
Plagionit 24
Planerit 46
Plasma 89
Platin 57
Platiniridium 81
Plenargyrit 26
Pleonast 93
Plinian 63
Plumosit 18
Polianit 81
Polierschiefer 76
Polyadelphit 86
Polyargit 72
Polyargyrit 26
Polybasit 26
Polychrom 50
Polydymit 56
Polyhalit 28
Polylithionit 32
Polysphärit 50
Porricin 68
Porzellanjaspis 89
Porzellanspat 67
Prasem 87
Pregrattit 32
Prehnit 83
Prisma 102, 109
—, ditetragonales 106
Prismatin 90
Probierstein 89
Prochlorit 39
Proustit 37
Prüfung auf Härte 8, 9
Pseudobiotit 32
Pseudobrookit 66
Pseudomalachit 61
Psilomelan 80
Ptilolith 46
Pucherit 52
Punamustein 90

Punktachat 89
Puſchkinit 82
Pyknit 92
Pyramide 102, 112
—, ditetragonale 106
Pyramidenoktaëder 98
Pyramidentetraëder 100
Pyramidenwürfel 98
Pyrargyrit 37
Pyrenäit 86
Pyrgom 68
Pyrit 81
Pyrochlor 62
Pyroluſit 26
Pyromorphit 50
Pyrop 94
Pyrophanit 64
Pyrophillit 16
Pyropiſſit 19
Pyroſklerit 39
Pyrosmalith 61
Pyroſtibit 21
Pyroxen 68
Pyrrhoſiderit 62
Pyrrhotin 43

Quarz 9, 87
—, gemeiner 87
Queckſilber 14
Queckſilberfahlerz 44
Queckſilberhornerz 16

Rabenglimmer 32
Radiolith 70
Rammelsbergit 64
Raſeneiſenerz 79
Raſtolith 32
Rauchquarz 87
Rauchtopas 87
Rauſchgelb 18
—, rot 18
Rautenſpat 45
Realgar 18
Redruthit 25
Reduktionsflamme 10
Reguläres Syſtem 97
Reinit 66
Rhätizit 58
Rhagit 60
Rhetinalith 51
Rhetinit 19
Rhodochroſit 48
Rhodolith 94
Rhodonit 68
Rhombendodekaëder 98
Rhombiſches Syſtem 107
Rhomboëder 107
Richterit 69
Riebeckit 79
Ripidolith 39
Riponit 67
Rittingerit 36
Römerit 52
Roepperit 84
Röttiſit 40
Romanzovit 86
Roscoelith 32
Roſelith 54
Roſellan 71
Roſenquarz 87
Rotbleierz 35
Roteiſenerz 54
Roteiſenſtein 54
Rotgültigerz, dunkles 37
—, lichtes 37
Rothhoffit 86
Rotkupfererz 53
Rotnickelkies 64
Rotſpießglanzerz 21
Rotzinkerz 62
Rubellan 32
Rubellit 94
Rubin 96
Rubinglimmer 62
Rutil 90
Rumpfit 40

Säule 102
Säuren 8
Safflorit 64
Salamſtein 96
Salit 68
Salmiak 16
Salmit 91
Salpeter 16
Salpeterſäure 11
Salzkupfererz 54
Salzſäure 11
Samarſkit 66
Sanidin 71
Saphir 96
Saphirin 93
Saphirquarz 87
Saponit 17
Sartorit 27
Saſſolin 15
Sauſſurit 90
Schalenblende 52
Schaumgips 15
Schaumkalk 49
Scheelbleierz 34
Scheelit 58
Schefferit 68
Scherbenkobalt 42
Schilfglanzerz 24
Schillerſpat 47
Schmelzbarkeit 10
Schörl 94
Schorlomit 86, 95
Schrifterz 13
Schwartzembergit 31
Schwarzbleierz 41
Schwarzkohle 41
Schwarzſpießglanzerz 24
Schwefel 19
Schwefelkies 81
Schwefelſäure 11
Schweizerit 51
Schwerſpat 45
Schwerſtein 58
Schwimmkieſel 76
Scoulerit 77
Seebachit 59
See-Erz 79
Seifenſtein 17
Seladonit 20
Selenblei 23
Selenbleikupfer 24
Selenkupferblei 24
Selenqueckſilber 25
Selenqueckſilberblei 24
Selenſilber 24
Senarmontit 34
Sepiolith 34
Sericit 31
Serpentin 39, 51
—, blätteriger 30, 51
Serpentinaſbeſt 51
Siderit 47
Sideropleſit 44
Siegenit 65
Silber 23
Silberamalgam 23
Silberantimonglanz 27
Silberfahlerz 44
Silberglanz 25
Silberhornerz 16
Silberkies 13, 44
Silberkupferglanz 26
Silberwismutglanz 23
Silfbergit 69
Sillimanit 85
Simonyit 33
Sismondin 91
Skalenoëder 106
Skapolith 67, 73
Skapolithreihe 74
Skleroklas 27
Skolecit 70
Skorodit 51
Skudderudit 63
Smaragd 93
—, orientaliſcher 96
Smaragdit 70
Smaltin 64
Smirgel 96
Sodalith 72
Spadait 35
Spaltbarkeit 8—9
Spargelſtein 60
Spateiſenſtein 47
Speckſtein 14
Speerkies 82
Speiskobalt 64
Speſſartin 86
Sphäroſiderit 47
Sphalerit 52
Sphen 77
Sphenoide 103
Spießglanzbleierz 24
Spießglanzſilber 42
Spinell 93
—, blauer 93
—, edler 93
—, ſchwarzer 93
Spodumen 82
Spreuſtein 70
Sprödglanzerz 26
Sprudelſtein 48
Stangenſpat 45
Stannin 44
Staßfurtit 85
Staurolith 93
Steatit 14
Steinkohle 41
Steinmark 17, 29
Steinſalz 14
Stellit 58
Stephanit 26
Sternbergit 13
Sternquarz 87
Stibiconit 78
Stiblith 78
Stibnit 12
Stilbit 47, 59
Stilpnomelan 55
Stilpnoſiderit 78
Stinkquarz 87
Stolzit 34
Strahlerz 38
Strahlkies 82
Strahlſtein 69
Strahlzeolith 59
Strengit 49
Striegilan 46
Strigovit 40
Strogonowit 73

Stromeyerit 26
Stromnit 49
Strontianit 49
Struvit 15
Sumpferz 79
Sylvanit 13
Sylvin 14
Sylvinit 14
Symplesit 39
Syserskit 81
System, hexagonales 98, 107
—, monoklines 98, 111
—, reguläres 96
—, rhombisches 98, 107
—, tetragonales 98, 102
—, triklines 98, 112

Tabelle zum Bestimmen 11
Tabergit 39
Tachyhydrit 15
Tafelspat 58
Tagilit 40
Talk 14
Talkspat 45, 57
Tarnowitzit 49
Tankit 72
Tellur 22
Tellurblei 23
Tellurwismut 13
Tephrit 75
Tesseralkies 63
Tetrodymit 13
Tetraëder 100
Tetragonales System 101
Thermonatrit 14
Thermophyllit 51
Thenardit 33
Thjorsauit 71
Thomsonit 73
Thulit 83
Thuringit 39
Tiemannit 25
Tinkal 28
Tirolit 20
Titaneisen 64
Titanit 77
Titanmagneteisen 65
Titanomorphit 64
Ton 17
Topas 92
—, orientalischer 96
Topazolith 86
Torbernit 38
Trapezoëder, tetragonales 106
—, trigonales 107
Traversellit 70
Tremolit 69
Tridymit 90
Tripel 76
Triphan 82
Triphylin 58
Triplit 59
Tritoprismen 106
Tritopyramiden 106
Tschermigit 17
Tungstein 58
Türkis 76
Turmalin 94
—, Eisen- 94
Turmalin, Eisen-Magnesia- 94
—, grüner 94
—, Lithion- 94
—, Magnesia- 94

Ullmannit 65
Umbra 79
Uralit 70
Uranglimmer 18, 38
Urangummi 36
Uraninit 80
Uranit 18
Uranothallit 39
Uranpecherz 80
Urbanit 91
Uwarowit 86

Valentinit 30
Vanadinit 36
Variszit 60
Venasquit 91
Vermiculit 16
Verwachsungen, gesetzmäßige 113
Vesuvian 86
Viertelflächigkeit 102
Violan 68
Visiergraupen 87
Vitriolbleierz 30
Vitriolocker 41
Vivianit 38
Voigtit 32
Voltait 55
Vorhauserit 51
Vulpinit 46

Wachskohle 19
Wad 21
Wagnerit 76
Walchowit 19
Walkerde 17
Wapplerit 31
Washingtonit 64
Wasserblei 14
Wasserkies 82
Wassersaphir 92
Wavellit 46
Websterit 17
Weicheisenkies 82
Weichmanganerz 26
Weißbleierz 49
Weißerz 63
Weißgültigerz, dunkles 44
Weißnickelkies 64
Weißspießglanzerz 30
Wernerit 67
Whewellit 35
Willemit 77
Williamsit 51
Willyamit 65
Wilsonit 67
Winkelmesser 7, 8, 9
Wismut 23
Wismutblende 60
Wismutglanz 25
Wismutkobaltkies 63
Wismutocker 19
Wismutspat 60
Withamit 82
Witherit 49
Wittichenit 41
Wörthit 85
Wolfachit 56
Wolfram 65
Wolframbleierz 34
Wolframit 65
Wolfsbergit 43
Wolkenachat 89
Wollastonit 58
Würfel 98
Würfererz 36
Wulfenit 36
Wurtzit 52

Xanthokon 36
Xanthosiderit 79
Xenolith 85
Xenotim 62
Xylochlor 59
Xylotil 20

Ytterspat 62
Yttrotitanit 93

Zange mit Platinspitzen 11
Zeagonit 75
Zellquarz 87
Zeolith 59
Zepharovichit 77
Zerinstein 90
Zerit 90
Zeunerit 38
Zeuxit 94
Ziegelerz 53
Zinckenit 44
Zinkblende 52
Zinkblüte 34
Zinkeisenspat 47
Zinkit 62
Zinkoxyd 62
Zinkspat 57
Zinkspinell 92
Zinkvitriol 28
Zinnabarit 37
Zinnerz 87
Zinnkies 44
Zinnober 37
Zinnstein 87
Zinnwaldit 32
Zirkon 94
Zirkonsäure 90
Zoisit 83
Zorgit 24
Zundererze 18
Zwillinge 113
Zygadit 84
Zyklopit 71
Zyprin 86

Kosmos-Bestimmungs-Bücher

Taschenbuch zum Vogelbestimmen

Von Dr. Floericke. Mit 10 farbigen Doppeltafeln, 1 Raubvogel-Flugbildschema, zahlreichen Textzeichnungen. Ganzleinen RM 6.—

Taschenbuch zum Pflanzenbestimmen

Von Dr. Paul Graebner. Mit 11 farbigen, 6 schwarzen Tafeln, 392 Textzeichnungen und Pilzmerkblatt. Kartoniert RM 3.50, Ganzl. RM 4.80

Versteinerungen

Von Prof. Dr. K. E. Endriß. Ein Taschenbuch zum Sammeln und Bestimmen von Versteinerungen und Fossilien und eine Einführung in die Versteinerungslehre. Mit 623 Abbildungen und einem Wörterbuch geologischer Fachausdrücke. Ganzleinen RM 6.50

Sternbüchlein

Von R. Henseling. Die jährlichen Himmelserscheinungen mit Winken für astronomische Beobachtungen. Mit zahlreichen Bildern und einer Planetentafel. Geheftet RM 1.50

Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart

Stromeyerit 26
Stromnit 49
Strontianit 49
Struvit 15
Sumpferz 79
Sylvanit 13
Sylvin 14
Sylvinit 14
Symplesit 39
Syserskit 81
System, hexagonales 98, 107
—, monoklines 98, 111
—, reguläres 96
—, rhombisches 98, 107
—, tetragonales 98, 102
—, triklines 98, 112

Tabelle zum Bestimmen 11
Tabergit 39
Tachyhydrit 15
Tafelspat 58
Tagilit 40
Talk 14
Talkspat 45, 57
Tarnowitzit 49
Tankit 72
Tellur 22
Tellurblei 23
Tellurwismut 13
Tephrit 75
Tesseralkies 63
Tetrodymit 13
Tetraëder 100
Tetragonales System 101
Thermonatrit 14
Thermophyllit 51
Thenardit 33
Thjorsauit 71
Thomsonit 73
Thulit 83
Thuringit 39
Tiemannit 25
Tinkal 28
Tirolit 20
Titaneisen 64
Titanit 77
Titanmagneteisen 65
Titanomorphit 64
Ton 17
Topas 92
—, orientalischer 96
Topazolith 86
Torbernit 38
Trapezoëder, tetragonales 106
—, trigonales 107
Traversellit 70
Tremolit 69
Tridymit 90
Tripel 76
Triphan 82
Triphylin 58
Triplit 59
Tritoprismen 106
Tritopyramiden 106
Tschermigit 17
Tungstein 58
Türkis 76
Turmalin 94
—, Eisen- 94
Turmalin, Eisen-Magnesia- 94
—, grüner 94
—, Lithion- 94
—, Magnesia- 94

Ullmannit 65
Umbra 79
Uralit 70
Uranglimmer 18, 38
Urangummi 36
Uraninit 80
Uranit 18
Uranothallit 39
Uranpecherz 80
Urbanit 91
Uwarowit 86

Valentinit 30
Vanadinit 36
Variszit 60
Venasquit 91
Vermiculit 16
Verwachsungen, gesetzmäßige 113
Vesuvian 86
Viertelflächigkeit 102
Violan 68
Visiergraupen 87
Vitriolbleierz 30
Vitriolocker 41
Vivianit 38
Voigtit 32
Voltait 55
Vorhauserit 51
Vulpinit 46

Wachskohle 19
Wad 21
Wagnerit 76
Walchowit 19
Walkerde 17
Wapplerit 31
Washingtonit 64
Wasserblei 14
Wasserkies 82
Wassersaphir 92
Wavellit 46
Websterit 17
Weicheisenkies 82
Weichmanganerz 26
Weißbleierz 49
Weißerz 63
Weißgültigerz, dunkles 44
Weißnickelkies 64
Weißspießglanzerz 30
Wernerit 67
Whewellit 35
Willemit 77
Williamsit 51
Willyamit 65
Wilsonit 67
Winkelmesser 7, 8, 9
Wismut 23
Wismutblende 60
Wismutglanz 25
Wismutkobaltkies 63
Wismutocker 19
Wismutspat 60
Withamit 82
Witherit 49
Wittichenit 41
Wörthit 85
Wolfachit 56
Wolfram 65
Wolframbleierz 34
Wolframit 65
Wolfsbergit 43
Wolkenachat 89
Wollastonit 58
Würfel 98
Würfelerz 36
Wulfenit 36
Wurtzit 52

Xanthokon 36
Xanthosiderit 79
Xenolith 85
Xenotim 62
Xylochlor 59
Xylotil 20

Ytterspat 62
Yttrotitanit 93

Zange mit Platinspitzen 11
Zeagonit 75
Zellquarz 87
Zeolith 69
Zepharovichit 77
Zerinstein 90
Zerit 90
Zeunerit 38
Zeuxit 94
Ziegelerz 53
Zinckenit 44
Zinkblende 52
Zinkblüte 34
Zinkeisenspat 47
Zinkit 62
Zinkoxyd 62
Zinkspat 57
Zinkspinell 92
Zinkvitriol 28
Zinnabarit 37
Zinnerz 87
Zinnkies 44
Zinnober 37
Zinnstein 87
Zinnwaldit 32
Zirkon 94
Zirkonsäure 90
Zoisit 83
Zorgit 24
Zundererze 18
Zwillinge 113
Zygadit 84
Zyklopit 71
Zyprin 86

Kosmos
Bestimmungs-Bücher

3.15